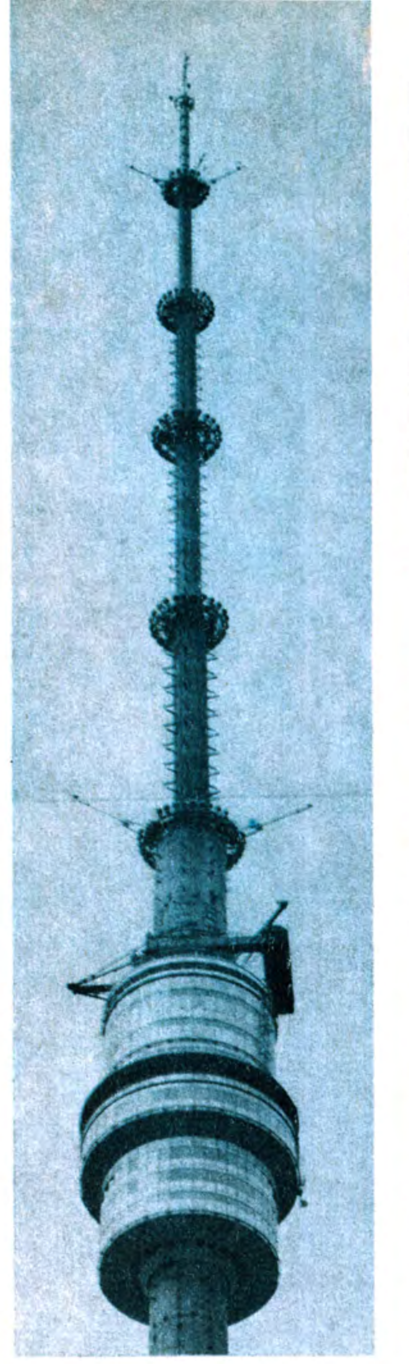
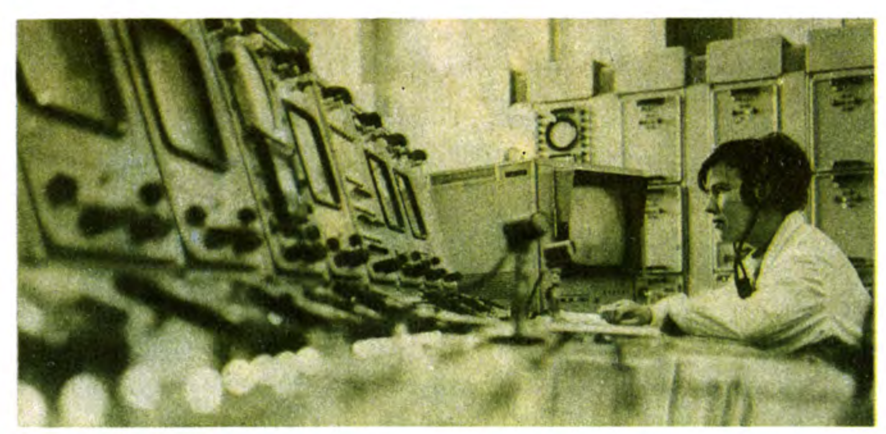


5 МАЙ 1971

РАДИО

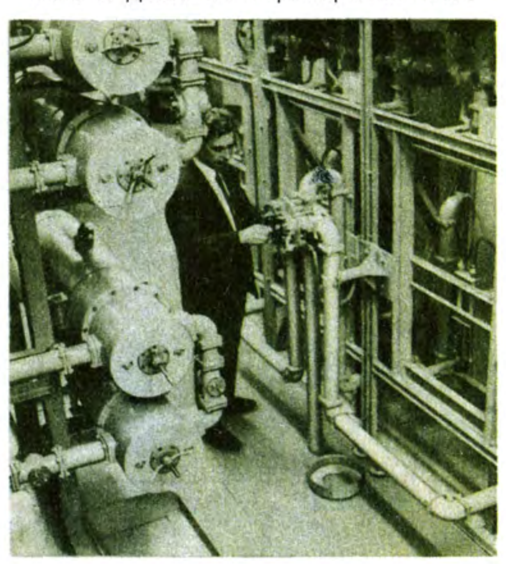
В НОМЕРЕ:



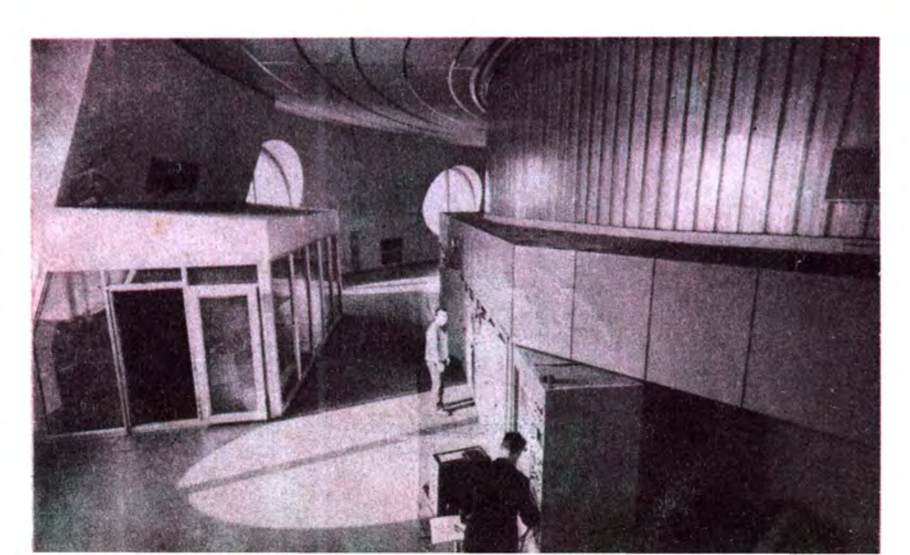


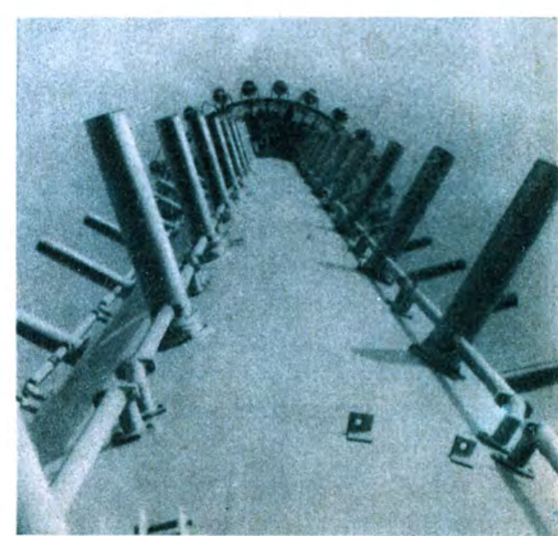
«ПРОФЕССИИ» ОСТАНКИНСКОЙ БАШНИ

Фото Г. Диаконова и фотохроники ТАСС









7 МАЯ — ДЕНЬ РАДИО

Останкино 1971 года стало синонимом самого крупного в мире телевизионного комплекса. Рядом с вековыми дубравами, окружающими гениальное творение русских крепостных зодчих — Останкинский дворец, поднялись этажи нового огромного современного телецентра, а над кварталами московских новостроек и недавно проложенных широких проспектов в небо, к облакам устремилось высочайшее сооружение нашей планеты — полукилометровая телевизионная башня. Это — Общесоюзная радиотелевизионная передающая станция имени 50-летия Октября. Она вошла в строй действующих в канун полувекового юбилея нашей страны — 4 ноября 1967 года. И вот уже три с половиной года является центром единой телевизионной системы Советского Союза.

Останкинская телевизионная башня — уникальное сооружение связи нашего века. Ее высота достигает 536,3 метра.

Авторы проекта Останкинской телевизионной башни доктор технических наук Н. В. Никитин, архитектор Д. И. Бурдин, главный инженер Б. А. Злобин, главный инженер радиотехнической части М. А. Шкуд и главный конструктор механизмов для строительно-монтажных работ Л. Н. Щипакин удостоены Ленинской премии, ряду строителей присуждена Государственная премия. Недавно группа создателей уникального сооружения награждена орденами и медалями Советского Союза. За большие успехи, достигнутые в выполнении заданий по созданию Общесоюзной радиотелевизионной передающей станции имени 50-летия Октября, бригадирам-монтажникам А. В. Захарову, В. К. Нейбургу и бригадиру слесарей Д. А. Никитину присвоено звание Героя Социалистического Труда. Так высоко наша партия и правительство оценили новаторство, дерзание, мастерство.

В этом номере мы рассказываем об уникальных антеннах Общесоюзной радиотелевизионной передающей станции.

На снимке слева: антенны Останкинской телебашни; вверху — в центральной аппаратной; на снимке в центре: блоки мостового сложения мощностей и высокочастотные разделительные фильтры УКВ ЧМ передатчика; внизу, слева: телевизионная станция третьей программы и ее антенна (фото справа). Снимок справа, в центре, принадлежит истории: 27 апреля 1967 года Москва подняла красный флаг на самом высоком сооружении мира.

...Большое значение имеет подготовка молодежи к защите Родины, которая проводится комсомолом, Добровольным обществом содействия армии, авиации и флоту, а также другими организациями и спортивными обществами... Заслуживают одобрения такие инициативы нашей молодежи, как проведение массовых походов по местам революционной, боевой и трудовой славы, и многое другое.

Из Отчетного доклада ЦК КПСС XXIV съезду КПСС, с которым выступил Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев

ВОСПИТЫВАТЬ ПАТРИОТОВ

С. ГРАЧЕВ,
заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР

Май, как всегда, богат большими радостными праздниками — Первомай, День Победы, День радио. В этом году мы отмечаем их в особой обстановке. XXIV съезд КПСС открыл перед советскими людьми новые перспективы дальнейшего продвижения советского общества по пути к коммунизму.

Успешное претворение в жизнь новых грандиозных планов коммунистического строительства — высокая цель и важнейший интернациональный долг Коммунистической партии и всего советского народа.

На основе глубокого анализа современной международной обстановки, характеризующейся противоборством двух мировых систем — социалистической и капиталистической, когда агрессивные империалистические круги, встав на путь опасных провокаций, развязывают в разных районах мира военные конфликты, XXIV съезд КПСС с новой силой подчеркнул необходимость всемерного укрепления обороноспособности страны, воспитания всех советских людей в духе высокой бдительности и постоянной готовности к защите социалистического Отечества.

В проведении военно-патриотической работы среди населения важная роль отводится Краснознаменному оборонному Обществу — ДОСААФ СССР, объединяющему в своих рядах десятки миллионов рабочих, колхозников, служащих, учащихся. Выполняя Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года, определившее задачи оборонного Общества, комитеты, организации, многочисленный общественный актив ДОСААФ всей своей многогранной деятельностью — пропагандой военных знаний, подготовкой молодежи к военной службе, развитием военно-технических видов спорта — стремятся содействовать укреплению обороноспособности страны.

В последнее время, особенно в период подготовки к XXIV съезду КПСС, повсеместно повысился уровень оборонно-массовой работы среди населения, улучшилось военно-патриотическое воспитание молодежи. Это — результат того, что под руководством партийных и советских органов заметно усилилось внимание к этому важнейшему делу всех общественных организаций. На воспитательной работе благотворно сказалось празднование знаменательных дат в истории нашей Родины, и прежде всего 100-летия со дня рождения В. И. Ленина и 25-летия победы Советского Союза в Великой Отечественной войне, в проведении которых активное участие приняли организации нашего Общества.

Совместно с комсомолом и профсоюзами работники и активисты ДОСААФ проводят такое важное мероприятие, как Всесоюзный поход комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа. Пятый этап этого похода, посвященный Ленинскому юбилею, имел особенно большое воспитательное значение. Его участники — десятки миллионов юношей и девушек — встречались с ветеранами гражданской и Великой Отечественной войн, посещали прославленные воинские части, проводили массовые военизированные игры, уста-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

5 МАЙ 1971

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

навливали обелиски в местах боев наших победоносных войск, создавали музеи, комнаты и уголки боевой и трудовой славы нашего народа.

Всесоюзный поход продолжается. На его новом этапе комитеты, первичные, учебные и спортивные организации ДОСААФ, руководствуясь решениями XXIV съезда КПСС, обязаны внести еще больший вклад в военно-патриотическое воспитание молодежи.

В своей практической деятельности комитеты ДОСААФ опираются на возрастающую помощь командиров, политработников, партийных и комсомольских организаций армии и флота. Благодаря совместным усилиям командиров и политработников, комитетов комсомола и ДОСААФ стали постоянно проводиться встречи призывной и армейской молодежи, посещение досаафовцами воинских частей, кораблей. В ряде военных училищ для учащихся старших классов созданы военно-патриотические школы. Широкую популярность завоевала военно-спортивная игра пионеров и школьников «Зарница».

Комитеты ДОСААФ с глубоким удовлетворением восприняли сообщение о том, что Министр Обороны СССР и начальник Главного политического управления Советской Армии и Военно-Морского Флота предложили командирам и политработникам принять меры для оказания еще большей помощи местным партийным, советским, комсомольским органам и организациям ДОСААФ в дальнейшем совершенствовании героико-патриотического воспитания трудящихся, особенно молодежи, в активизации всей оборонно-массовой работы в стране.

Более тесными стали контакты комитетов ДОСААФ и с культурно-просветительными учреждениями — Домами культуры, клубами, парками, библиотеками; здесь проводятся лекции и доклады, читательские конференции, выставки литературы и другие мероприятия военно-патриотического характера. В начале текущего года по итогам Всесоюзного смотра работы парков культуры и отдыха, посвященного 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, за лучшую организацию и содержание военно-патриотической пропаганды среди населения ЦК ДОСААФ наградил дипломом и первой премией Парк культуры и отдыха «Измайлово» в г. Москве, дипломом и второй премией Центральный парк культуры и отдыха в г. Фрунзе, дипломами отмечены также парки культуры и отдыха в гг. Джамбуле, Казани, Ташкенте, Виннице, Харькове, Гомеле и др. Летний период предоставляет организациям ДОСААФ неограниченные возможности для расширения военно-патриотической пропаганды. В этих целях следует шире использовать парки для проведения массовых мероприятий, а также различных соревнований по военно-техническим видам спорта.

На основе накопленного опыта комитетам и организациям ДОСААФ нужно и впредь совершенствовать формы и методы военно-патриотической агитационной и пропагандистской работы.

В арсенале этих средств всегда важное место занимала устная пропаганда. Особенно возрастает ее роль сейчас, когда мы обязаны донести до широчайших масс трудящихся исторические решения съезда партии. Агитационно-пропагандистская работа комитетов ДОСААФ и действующих при них на общественных началах лекторских групп и секций должна быть направлена главным образом на пропаганду среди населения ленинских заветов о защите социалистического Отечества, деятельности КПСС и Советского правительства по укреплению обороноспособности страны, героической истории, боевых традиций и современной жизни Советской Армии и Военно-Морского Флота. Очень важно разъяснять молодежи основные положения Закона СССР «О всеобщей воинской обязанности». Наши лекторы должны умело разоблачать агрессивные происки империализма и воспитывать советских людей в духе постоянной революционной бдительности.

Лето — благоприятная пора для автомобильных агитпробегов, мотоэстафет, имеющих военно-патриотическое значение. Вспомним хотя бы мотоэстафету в честь 25-й годовщины Победы над фашистской Германией. Она прошла по городам-героям, по местам боевой славы советского народа. Ей предшествовали многочисленные звездные мотоэстафеты в городах, районах, областях, краях, республиках. В торжественных митингах и встречах, проведенных организаторами эстафеты, приняли участие сотни тысяч трудящихся.

Накопили опыт в проведении военно-патриотических мероприятий и радиолюбители ДОСААФ. Речь идет прежде всего о радиопереключке городов-героев, радиоэстафете по Ленинским местам, в которых участвовали тысячи коротковолновиков. Сейчас все эти формы работы необходимо использовать для нового этапа военно-патриотической пропаганды, содержание которой вытекает из решений XXIV съезда партии.

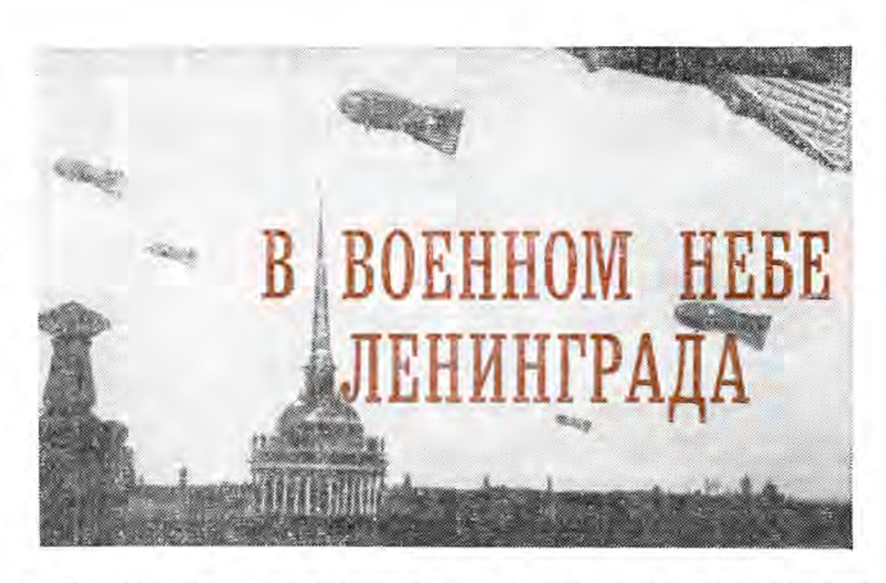
Многие учебные организации ДОСААФ, в том числе и радиоклубы, серьезно занимаются военно-патриотическим воспитанием молодежи, подготовкой юношей к военной службе. Хочется отметить, в частности, положительный опыт республиканского образцового радиоклуба в г. Минске. Здесь в наглядных агитационных материалах умело показываются подвиги связистов в годы гражданской и Великой Отечественной войн, рассказывается о значении радиоэлектроники в укреплении обороноспособности нашей страны. Для молодежи систематически читаются лекции и беседы на военно-патриотические темы. Перед радиолюбителями выступают преподаватели клуба, офицеры запаса, офицеры связисты из шефствующих воинских частей. Клуб организует экскурсии и походы по местам боев Советской Армии и партизан с немецко-фашистскими захватчиками на территории Белоруссии. Радиолюбители активно участвуют в пропаганде радиотехники и радиоспорта среди населения.

Успешно работают по обучению и воспитанию будущих воинов и многие другие радиоклубы Общества, в том числе в Симферополе, Казани, Брянске, Свердловске. За достигнутые успехи в подготовке радиоспециалистов для Вооруженных Сил приказом Министра Обороны СССР некоторым начальникам радиоклубов ДОСААФ объявлена благодарность, они награждены грамотами. В их числе начальники радиоклубов Омского — Д. Баженов, Рижского — А. Бейхольд, Тульского — В. Гируца, Донецкого — В. Рожнов.

В воспитании допризывной и призывной молодежи большую роль играют слеты призывников, их встречи с воинами-отличниками боевой и политической подготовки, дни призывника, торжественные проводы в армию и немало других военно-патриотических мероприятий.

В эти дни народы СССР и все прогрессивное человечество отмечают 26-ю годовщину Победы советского народа в Великой Отечественной войне над фашистской Германией. Задача комитетов и организаций ДОСААФ состоит в том, чтобы широко и целеустремленно использовать этот дорогой советским людям праздник для усиления военно-патриотического воспитания членов оборонного Общества и всего населения. Надо стремиться к тому, чтобы все военно-патриотические мероприятия были яркими по форме, поучительными, доходили до глубины сознания трудящихся, особенно молодежи, воспитывая у людей пламенный советский патриотизм, готовность встать на защиту нашей социалистической Родины.

В ВОЕННОМ НЕБЕ ЛЕНИНГРАДА



В музее артиллерии, инженерных войск и войск связи мне рассказали о том, как осенью 1942 года в осажденном Ленинграде наши связисты скрытно развернули мощную широковещательную радиостанцию. Трудно это себе представить. Ведь длина антенны измерялась десятками метров, ее нельзя было спрятать как иголку. И все-таки ленинградцы скрыли ее от врага, бомбившего город.

...Осень 1942 года. Блокированный Ленинград мужественно отбивал натиск врага. Гитлеровцы, зная какие невероятные трудности переносит население, поторопились объявить его «мертвым» городом. Но Ленинград жил и боролся.

В октябре участились артиллерийские обстрелы и авиационные налеты на город. Особенно сильные удары наносились по Парку культуры и отдыха имени С. М. Кирова. Газоны парка покрылись оспинами воронок. Десятки деревьев были вырваны с корнем, другие посечены осколками.

Жители недоумевали: почему фашисты обстреливали парк, в котором не было военных объектов?

— Что-то ищут,— догадывались некоторые.

И действительно, гитлеровцы усиленно искали новую мощную широковещательную радиостанцию, которая как раз в те дни впервые вышла в эфир, разоблачив ложь гитлеровцев о «мертвом» городе. Не только наша страна, но и весь мир слушал ее передачи.

— Говорит Ленинград! Слушай, «Большая земля», говорит Ленинград...

До войны под Ленинградом работала радиостанция РВ-53. Во время отхода наших войск в августе 1941 года она была демонтирована и перевезена в Ленинград. Ящики с оборудованием долгое время лежали под деревьями в парке имени С. М. Кирова. Еще весной 1942 года Военный совет Ленинградского фронта принял решение — построить на ее базе новую мощную широковещательную радиостанцию, так как в ту пору действовавшая в Ленинграде небольшая радиостанция не решала полностью возлагавшихся на нее больших задач.

— Руководство строительством новой радиостанции было поручено мне, как уполномоченному наркомата,— рассказывал инженер А. Г. Смирягин. В мое распоряжение выделили 376-й отдельный восстановительный батальон связи, которым командовал капитан А. А. Михайлов. Основная же тяжесть работ легла на плечи личного состава радироты во главе с инженером А. К. Сергеевым — авторитетным, опытным специалистом, который стал «душой» всей операции.

Сначала всех волновал вопрос: где монтировать станцию? Линия фронта местами очень близко подходила к окраинам города. Противник мог заметить высокую радиомачту с помощью оптических приборов, а значит и быстро ее уничтожить.

Решение было найдено необычное. Радиостанцию решили смонтировать неподалеку от парка, спрятав ее аппаратуру в помещении... старинного храма, который находился у самой дороги.

Радиомачту же было решено не строить. Ее должны были заменить обыкновенные аэростаты заграждения, которых тогда в ленинградском небе висело много и днем и ночью. В часы передач аэростат должен был поднимать на высоту около 300 метров специальный трос, служивший антенной. Поди, догадайся — обычный ли это крепежный трос или провод антенны?

Монтажные работы велись круглосуточно. Почти все лето над монтажом и наладкой аппаратуры трудились инженеры А. К. Сергеев, А. А. Межлумов и другие специалисты.

И вот в один из осенних дней в пасмурное небо над ленинградским парком, словно на обычную вахту, поднялось несколько аэростатов. Они ничем не отличались от десятков других, несших в низких облаках службу безмолвных часовых. Один из них был связан с землей не только привязным тросом, но и тросом-антенной. И вскоре с его помощью в эфир были посланы слова, принятые радиослушателями «Большой земли»:

— Говорит Ленинград...

Так начались регулярные передачи через новую радиостанцию осажденного города.

Поначалу все шло гладко. Но однажды аэростат оторвался. Антенна рухнула на землю, задержав очередную передачу. Радисты встревожились: уж не догадались ли гитлеровцы об антенне, поднятой в небо Ленинграда.

Оторвавшийся аэростат сначала понесло на юго-восток, в расположение противника. На нем оставались гирлянды изоляторов, по которым можно было понять, что к ним крепилась антенна. Но, к счастью, ветер изменился и погнал аэростат на восток.

Опасения связистов оказались напрасными: гитлеровцы ничего не заподозрили. Они по-прежнему методично обстреливали, а иногда и бомбили парк. Но ни один снаряд, ни одна бомба не принесли вреда радиостанции.

Позднее в руки советского командования попала топографическая карта, изъятая в одном из разгромленных штабов гитлеровских войск. На ней были обозначены направления засечек пеленгаторов. Линии перекрещивались как раз в парке, неподалеку от старинного храма.

Замысел связистов оправдался.

Станция регулярно выходила в эфир. Она продолжала работу и зимой 1944 года, когда гитлеровцы были отброшены от стен легендарного города. Антенна, поднятая в облака, обеспечивала ей большой радиус действия. Город-герой Ленинград рассказывал через свою радиостанцию о помощи фронту, о восстановлении разрушенного войной хозяйства, о вкладе ленинградцев в дело победы над фашистской Германией.

Подполковник Н. ВАСИЛЬЕВ

«Профессии» Останкинской башни

АНТЕННЫ В ОБЛАКАХ

У Общесоюзной радиотелевизионной передающей станции много «профессий». На 44 этажах, на разных высотах, расположились ее телевизионные и радиовещательные передатчики. Но есть у башни одна особая «профессия», из-за которой, собственно, она и построена. Дело в том, что башня, говоря языком радиотехники, является антенной опорой. Об уникальных антеннах, поднятых к облакам, и будет наш рассказ.

С высоты 385 метров, где кончается монолитный железобетонный ствол, взмывает ввысь 150-метровая металлическая конструкция антенной части башни, подчеркивая изящность и неповторимую стремительность всего сооружения.

Вглядываясь с земли, очень трудно оценить масштабность антенн. Нелегко представить себе, как строителям удалось на площадке диаметром всего восемь метров, на срезе бетонного ствола поставить целую «Шуховскую башню!» Всю грандиозность этого строительного чуда начинаешь по-настоящему понимать, чувствовать, только побывав там, на высоте.

Наш путь к облакам с антенщиками-верхолазами Петром Лашмановым и Анатолием Зуниным начался в комфортабельном скоростном лифте. Со скоростью 7 метров в секунду мы поднимались вверх, к предпоследнему этажу десятиэтажной обстройки, которая сооружена вокруг ствола между отметками 321 и 360 метров. Когда мы вошли в вестибюль на отметке 348 метров, чтобы пересесть на служебный лифт, только тогда стало ясным, что понятие «десятиэтажная обстройка» вполне соизмеримо с нашим представлением о десятиэтажном здании на земле.

И вот мы на высоте 374 метра, где железобетонный ствол сочленяется со стальным основанием гигантской стрелы. Через стальную овальную дверь входим в «чрево» самой антенны.

— Как на подводной лодке,— говорит, открывая дверь, Анатолий Зунин, который служил на флоте.

О море мы вспомнили еще раз, когда с помощью узенького двухместного лифта добрались до высоты 478 метров и, отодвинув складывающуюся гармошкой из металлических прутьев дверь, вышли на лестничную площадку. Антенна гудела и раскачивалась под порывами ветра. Здесь отклонение от вертикали по расчетам могло достигать нескольких метров. На этот раз, по всей вероятности, оно было далеко не максимальным, но колебание антенны под ветровым напором ощущалось даже верхолазами.

— Мы сейчас внутри корпуса антенны третьей программы,— рассказывал верхолаз Петр Лашманов. Он знал толк в антеннах, так как строил телецентры, радиорелейные линии, много лет обслуживал антенны Шуховской.— Эти антенны особые...

Под нами, внизу, осталась антенна первого телевизионного канала. Ее цилиндр, радиусом 8 метров, возвышался непосредственно над бетонной частью башни до отметки 421 метр. Он словно ощетинился 80 радиальными вибраторами, расположенными по окружности на десяти этажах. Коэффициент усиления этой антенны равен 6. Конструкция антенны выполнена таким образом, чтобы обеспечить достаточный уровень напряженности поля на всей территории как вблизи башни, так и на расстоянии более 100 километров. Это достигается значительными размерами антенны, многоэтажностью расположения вибраторов и особой схемой подключения к фидерным линиям.

Следующий цилиндр по высоте — две антенны УКВ ЧМ передатчиков (они тоже были под нами). Их радиальные вибраторы укреплены непосредственно на оболочке цилиндра, по восьми штук в одном ярусе. Каждая из антенн имеет шесть ярусов-этажей.

Антенна третьего телевизионного канала ничем не отличалась от антенны первого. Она лишь меньше по своим размерам, но зато установлена на отметке свыше 450 метров.

Вертикальная лестница, которая уходила вверх, в более узкий цилиндр, вела к антеннам восьмого и одиннадцатого телевизионных каналов. Они достигали рекордной полукилометровой высоты. Здесь конструкторы применили горизонтальные вибраторы, удачно использовав цилиндр, на котором они укреплены, в качестве настроенного рефлектора — отражателя радиоволн. Коэффициент усиления этих антенн достигает 8. В каждой антенне по 12 этажей, по четыре горизонтальных вибратора в этаже. Они направлены во все четыре стороны. По этим каналам обеспечивается уверенный прием сигналов изображения в радиусе до 130 километров.

С отметки 504 до 523 метров поднимается антенна 33-го телевизионного канала, для которого отведен участок нового для телевизионного вещания диапазона — дециметровых волн. Это так называемая панельная антенна. На каждом этаже ее блока установлено по четыре полуволновых горизонтальных вибратора. Они смонтированы по четыре, один за другим и поднимаются на 50 этажей вверх. Коэффициент усиления этой антенны равен тридцати.

Таким образом антенная система Останкинской башни обеспечивает подачу в эфир одновременно 5 телевизионных и 6 радиовещательных программ.

Хотелось бы сказать несколько слов о фидерах, которые проходят внутри цилиндров. Большая мощность не позволила применить кабели для соединения передатчиков с антеннами. Главные фидеры поэтому изготовлены из медных труб диаметром 200 мм с центральной изолированной жилой.

Фидеры хорошо согласованы с антеннами и передатчиками. Главные фидеры, имеющие протяженность до 500 метров, удалось согласовать с высокой степенью точности (КБВ не хуже 0,95) и добиться к. п. д. в пределах не менее 0,75—0,9.

Уже внизу, на земле, мне довелось прочесть акт специальной группы Государственной Комиссии, которая принимала антенно-фидерные устройства. Ею руководил член-корреспондент Академии наук СССР А. А. Пистолькорс. «Антенно-фидерные устройства ОРПС по своим конструктивным и техническим данным,— записано в этом документе,— являются уникальным сооружением, не имеющим себе равных в мировой практике».

Антенны Останкинской башни, действительно, потрясают воображение. Еще никогда и нигде в мировой практике не были созданы антенны

подобного размера. Еще раз напомним, что по высоте они почти равны башне Шухова. Но сама башня Шухова — это лишь антенная опора. А на Останкинской — каждый метр высоты металлической части башни использован для антенных устройств.

И по конструкции антенны Останкинской телебашни не похожи на те, которые венчают Шуховскую. Они отличаются от антенн Ленинградского, Винницкого телецентров, так же, как от антенн телевизионных передатчиков в Токио, Нью-Йорке, Штутгарте, Лондоне, Париже. Везде, во всем мире, телевизионные передающие антенны проектировались как решетчатые конструкции. При сооружении же Останкинской башни авторы впервые предложили установить трубчатую опору.

Трубчатая конструкция во всех отношениях имела неоспоримые преимущества. Она давала возможность снаружи, непосредственно на корпусах цилиндров, расположить элементы антенны, а внутри, надежно защищенные от внешних воздействий,— электрические и радиотехнические коммуникации и различные устройства.

Высокие радиотехнические данные антенных устройств, несмотря на простоту конструкции, объясняются внедрением разработанных в СССР компенсационных схем питания и использованием метода эхопоглощения, которые успешно применены в антеннах Останкинской башни.

Каким же образом удалось поднять и установить на высоте 385 метров такое огромное антенное сооружение?

Такой вопрос задают многие, даже после трех с половиной лет эксплуатации Останкинской телебашни.

Интересные подробности рассказывает о незабываемых днях стройки лауреат Ленинской премии Лев Николаевич Щипакин.

Главным монтажным механизмом при возведении антенн стал самоподъемный кран. Его грузоподъемность достигла рекордной цифры — 25 тонн. Он не только мог поднять и установить на место элемент антенны, но и рос вместе с ее высотой. Кран имел специальное приспособление для самоподъема. После его очередного шага в высоту под его ствол подводилась новая секция и он вырастал на 4,5 или 9 метров. Для того, чтобы кран не опрокинулся (ведь его высота постепенно достигла 115 метров), на антеннах через 10—25 метров крепились шарнирные захваты, которые словно обнимали кран.

На рабочей площадке размещался еще один важный подъемный агрегат — мостовой кран, который мог перемещаться по площадке, отходя от оси башни до 12 метров. Это с его помощью элементы антенны поднимались с земли на высоту перегрузочной площадки на отметке 370 метров, а затем уже включался в работу самоподъемный кран и ставил антенну на место.

Так элемент за элементом поднималась к облакам многотонная антенна.

Последняя, верхняя часть антенны устанавливалась за три дня до Первомая 1967 года.

— Ранним утром 27 апреля,— вспоминает Л. Н. Щипакин,— все было готово к старту. У всех, кто не спал в эту ночь, готовя подъем последней антенны, настроение было приподнятое, почти торжественное. Еще никто в мире не поднимал конструкции на такую высоту.

В четыре утра раздалась команда: «Вира»! Канаты мостового крана натянулись, и антенна, чуть вздрагивая, стала набирать высоту. Прошли первые минуты и вскоре она словно начала таять в тумане.

Только через несколько часов, когда туман начал рассеиваться, можно было увидеть антенну. Она благополучно прошла отметку 370, обросла новыми деталями, кольцевыми подмостьями, выросла на длину флагштока на отметке +385 и двинулась, поднимаемая двумя тросами, к облакам. Вот флагшток поровнялся с местом стыковки.

— «Стоп!» — раздается команда. На флагшток, раскачиваясь над бездной, высотники прикрепляют флаг. Он еще свернут. Снова по радио гремит: «Вира!», и антенна набирает последние метры высоты. Затем кран осторожно разворачивает элемент антенны над местом стыковки, и сантиметр за сантиметром начинается спуск: нужно, чтобы он попал в круг диаметром 72 сантиметра. Не сразу операция по последней стыковке удается. Вверх — вниз, майна — вира, вира — майна и, наконец, последний удар молотка монтажника. И сразу, как салют, засверкали, посыпались и снова засверкали огни сварки. А еще через мгновение на флагштоке развернулось подхваченное ветром алое полотнище. Москва подняла красный флаг на самом высоком сооружении мира.

В это время кремлевские куранты отбили 18 часов 30 минут. 27 дня апреля юбилейного 1967 года.

* * *

В канун Первомая 1971 года антенщики-высотники снова побывают на отметке +533. По традиции они поднимут новое алое полотнище флага. И те, кто увидит алый стяг, те, кто соберется у своих телевизоров в праздничный вечер, скажут сердечное спасибо людям, создавшим своим умом, сердцем и умелыми руками уникальное сооружение нашего века.

А. ГРИФ



аш сегодняшний рассказ о Центральном радиоклубе СССР не случаен. Дело в том, что главный радиолюбительский клуб страны — основная спортивная база Федерации радиоспорта СССР — отмечает в мае нынешнего года свое двадцатипятилетие. Именно поэтому мы решили подробнее познакомить читателей журнала с его работой, тем более, что вся деятельность клуба неразрывно связана с развитием и успехами радиолюбительского движения в стране.



Четверть века спустя...

Когда-то Центральный радиоклуб размещался на Сретенке, в тесных комнатушках подвала одного из старых домов по Селиверстову переулку. Теперь его «апартаментам» могут позавидовать многие организации.

Начальник ЦРК Иван Александрович Демьянов не без гордости показывает нам свое обширное хозяйство: отлично оборудованные лаборатории, мастерские, учебные классы, методический кабинет, радиотехническую библиотеку с уникальным фондом радиолюбительской и радиотехнической литературы, светлые просторные помещения, в которых расположились отделы и службы клуба. В уютном холле и на стенах коридоров — многочисленные стенды, транспаранты, диаграммы, фотомонтажи, отображающие работу клуба, развитие в СССР радиоспорта и любительского радиоконструирования. Все это стало возможным по-настоящему организовать сравнительно недавно, когда для Центрального радиоклуба было построено специальное здание на Волоколамском шоссе.

Стремление всегда быть в авангарде радиолюбительских дел, помогать организациям ДОСААФ и радиоклубам страны в развитии радиолюбительства, в мобилизации досаафовцев на активное участие во всенародной борьбе за технический прогресс — характерная черта практической деятельности Центрального радиоклуба на протяжении всех лет его существования.

Так было, когда наши самодеятельные конструкторы смело взялись за создание первых любительских телевизоров, когда среди энтузиастов радиотехники развернулось движение за освоение УКВ диапазонов. Так было и тогда, когда тысячи операторов коллективных и индивидуальных любительских радиостанций, по призыву Академии наук СССР, встали на вахту наблюдателей за радиосигналами первого советского искусственного спутника Земли. И когда радиолюбители включились в поход за автоматизацию производственных процессов и широкое внедрение радиометодов в народное хозяйство. И когда многочисленные отряды досаафовцев — добровольных помощников ученых — приняли участие в работе по составлению Карты электропроводимости почв СССР. Так было всегда. И сейчас, спустя четверть века, Центральный радиоклуб по-прежнему считает своей первейшей обязанностью поддерживать и распространять любое патриотическое начинание советских радиолюбителей, всемерно оказывать им помощь и содействие.

Школа новаторов

Предметом особой заботы Центрального радиоклуба является воспитание радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Это — наиболее многочисленный отряд энтузиастов радиотехники. Их достижения ежегодно демонстрируются на всесоюзных радиовыставках. В разработке тематики для радиоконструкторов, в направлении их творческой мысли, в организации и проведении выставок важная роль принадлежит Центральному радиоклубу.

Всесоюзные смотры радиолюбительских конструкций стали хорошей традицией. И что особенно отрадно, они убедительно свидетельствуют о высоком патриотизме советских радиолюбителей, посвящающих свое творчество интересам Родины. Об этом красноречиво говорят девизы, под которыми проходят выставки. Они звучат, как рапорт: «Радиолюбители — производству», «Радиолюбители — 50-летию Советской власти», «Радиолюбители — 100-летию со дня рождения В. И. Ленина».

А разве не показательно, что за последние годы на стендах всесоюзных радиовыставок значительно увеличилось количество электронных приборов, предназначенных для применения в народном хозяйстве! Они составляют теперь почти 40 процентов от общего числа экспонируемых конструкций.

И еще несколько примечательных цифр, которые нам назвали в Центральном радиоклубе. В библиотеке ЦРК, которой руководит Г. Голованева, более 10 тысяч описаний любительских конструкций — все лучшее, что было на выставках. Ими очень интересуются многие заводы, институты, конструкторские бюро. Ежегодно 700—800 различных организаций и ведомств обращаются в ЦРК с просьбой выслать копии описаний и схем заинтересовавших их приборов. По далеко неполным данным, только в течение 1969—1970 гг., использование радиолюбительских конструкций в производстве позволило сэкономить государству более 18 миллионов рублей!

Талант и мастерство наиболее опытных радиолюбителей-конструкторов находят высокое признание и заслуженную оценку. Достаточно сказать, что только за последнее десятилетие 210 участков радиовыставок получили за свои разработки авторские свидетельства.

Сейчас в радиоклубах страны широко развернулась подготовка к очередной Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Как всегда, возглавил это дело Центральный радиоклуб. Выставку под девизом — «Радиолюбители — техническому прогрессу» намечено провести в октябре, в одном из павильонов ВДНХ. Это накладывает особую ответственность на коллектив ЦРК. Предстоит выполнить огромную работу по отбору и оформлению экспонатов, решить ряд организационных вопросов.

Какой же будет эта выставка? Какими новыми разработками порадуют нас энтузиасты радиотехники? Предсказывать здесь трудно. Но одно несомненно: воодушевленные решениями XXIV съезда КПСС радиоконструкторы ДОСААФ приложат весь свой энтузиазм, всю энергию и знания, чтобы внести достойный вклад в борьбу за научно-технический прогресс, в выполнение плана девятой пятилетки, определенного Директивами XXIV съезда родной партии.

Следует ожидать, что на стендах очередного смотра радиолюбительского творчества посетители увидят много новых электронных приборов, предназначенных для использования в самых различных отраслях народного хозяйства. Наряду с этим радиолюбительская общественность будет приветствовать появление на выставке новых современных конструкций спортивной аппаратуры, учебно-наглядных пособий, разнообразных электронных устройств,

необходимых для обучения технических специалистов в организациях ДОСААФ, для подготовки молодежи к службе в Вооруженных Силах страны.

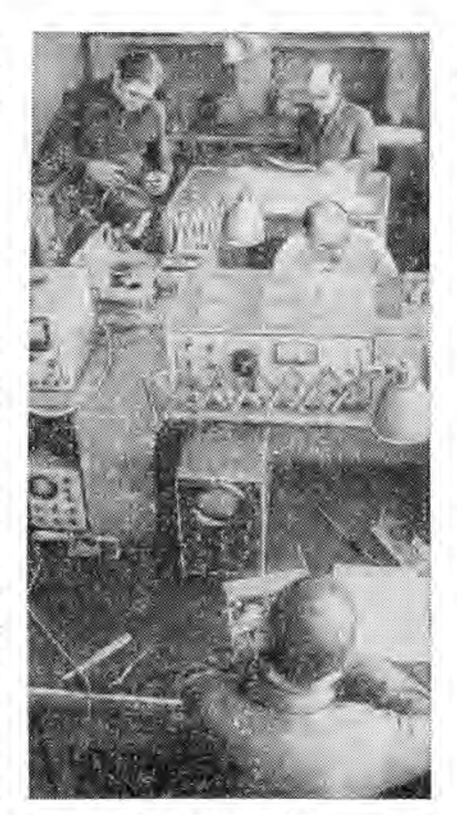
Организатор радиоспорта

Было время, когда коротковолновики единолично представляли радиоспорт. Однако непрерывный рост радиолюбительского движения, бурное развитие радиотехники и электроники нарушили эту «монополию». К жизни были вызваны новые виды радиоспорта, получившие широкое признание и быстро завоевавшие популярность.

Ныне Центральный радиоклуб совместно с Федерацией радиоспорта СССР ежегодно организует и проводит всесоюзные соревнования и чемпионаты РСФСР и СССР по радиосвязи на коротких и ультракоротких волнах, состязания радиомногоборцев, «охотников на лис», радистов-скоростников. Все больше и больше участников привлекают всесоюзные соревнования на приз журнала «Радио»: «Полевой день», сельских и юных ультракоротковолновиков, женщин-коротковолновиков.

В прошлом году, например, ЦРК провел 44 соревнования, в которых приняли участие 17,5 тысяч радиоспортсменов, подготовил 10 сборных команд РСФСР и СССР по радиоспорту. Кстати сказать, сборные Российской Федерации, участвуя в финале V Всесоюзной спартакиады по военно-техническим видам спорта, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, заняли первые места по «охоте на лис» и радиомногоборью среди спортивных коллективов союзных республик, Москвы и Ленинграда.

В нашей стране выросли замечательные радиоспортсмены, неизменно демонстрирующие высокое мастерство на соревнованиях различного ранга. Это — «лисолов», неоднократный чемпион Европы, обладатель медали «За высокое спортивное достижение» мастер спорта международного класса А. Гречихин, неоднократный чемпион СССР по радиосвязи на КВ, победитель и призер многих международных соревнований мастер спорта Г. Румянцев, неоднократный победитель всероссийских, всесоюзных и международных соревнований, один из первых наших радистов-многоборцев почетный мастер спорта Ю. Старостин, представитель сильнейших скоростников мастер спорта Н. Золомин и многие другие. К этому списку можно было бы добавить имена тысяч мастеров спорта и разрядников, составляющих золотой фонд радиоспорта.



В лаборатории ЦРК

Говоря о радиоспортсменах, нельзя обойти молчанием коллектив радиостанции Центрального радиоклуба. Ее позывной UK3A (ex UA3KAA) широко известен среди коротковолновиков нашей страны и за рубежом. Сигналы UK3A на всех любительских диапазонах — телеграфом, телефоном, SSB — всегда отличаются хорошим качеством, а работа операторов — высоким спортивно-техническим мастерством. В этом, безусловно, большая заслуга начальника радиостанции Ф. Рослякова.

Советские радиоспортсмены давно вышли на международную арену, достойно представляя нашу страну. Более тридцати тысяч коротковолновиков активно работают в эфире, успешно участвуя в чемпионатах мира и Европы, в соревнованиях, которые проводят национальные радиолюбительские организации. За советскими «лисоловами» прочно утвердилась слава сильнейших на континенте. Уже более десяти лет подряд наши спортсмены завоевывают первенство в чемпионатах Европы по «Охоте на лис». Значительны успехи и радиомногоборцев. Приняв участие в двенадцати международных встречах, они девять раз были первыми и три раза вторыми.

Сейчас ЦРК готовит радиоспортсменов к спортивным боям нынешнего года. Впереди — ответственные соревнования и международные встречи...

ЦРК — радиолюбителям

Лаборатории Центрального радиоклуба. Именно здесь разрабатывается и создается новая спортивная аппаратура и различные приборы, предназначенные для массового повторения радиолюбителями, а также для технического обеспечения радиосоревнований.

Инженерно-технические работники клуба и активисты ЦРК, зная интересы и нужды радиолюбителей, стараются, в меру своих сил и возможностей, оказывать им практическую помощь. Они разработали такие конструкции, как «Передатчик на 28—29,7 *Мгц*», «УКВ радиостанция» «Стабилизированный выпрямитель», «Трехдиапазонный передатчик для «охоты на лис» и «Приемник для «охоты на лис» в диапазоне 144—146 *Мгц*», «Радиостанция для радиомногоборья», «Приемник начинающего коротковолновика», «Крот-трансивер» и другие, взятые на вооружение радиоспортсменами страны.

Разработкой многих конструкций непосредственно занимался один из старейших работников клуба И. Демидасюк. Вот и сейчас он, вместе со своими коллегами по лаборатории, трудится над созданием новой аппаратуры.

— Решили сконструировать простую любительскую радиостанцию на 40 и 80 метров,— говорит И. Демидасюк.— Приемник с двойным преобразованием частоты. Задающий генератор передатчика будет работать в диапазоне 1,75 *Мгц*. Блок приемника и блок передатчика должны настраиваться одной ручкой. Станция задумана всего на пяти лампах — 6Ф1П и 6Ф4П. И вообще в конструкции предполагается использовать доступные детали, широко применяющиеся в бытовой радиоаппаратуре. В этом, пожалуй, ее главная особенность. Такую станцию, стоимость которой не превысит 25—30 рублей, смогут повторить во многих первичных организациях ДОСААФ.

А рядом, над схемой передатчика для начинающих, задумался работник лаборатории Г. Пятунин. В конструкции должно быть минимум деталей, всего четыре лампы. Ведь она предназначена для массового повторения.

— Простую вещь иногда труднее придумать, чем сложную,— улыбается конструктор.— Но, постараемся осилить...

В другой лаборатории, которую возглавляет Ю. Гаврилов, выполняется срочный заказ: к зональным

соревнованиям нынешнего года нужно изготовить 25 передатчиков на лампах для «охоты на лис» в диапазонах 3,5, 28 и 144 *Мгц*. Завершается разработка и транзисторного передатчика.

Много и других забот у работников лабораторий. Приводится в порядок радиоаппаратура для технического обеспечения предстоящих соревнований по «охоте на лис», радиомногоборью, приему и передаче радиограмм.

Москва, п/я 88

Это — почтовый адрес группы международных связей Центрального радиоклуба. Его хорошо знают в каждом уголке земного шара, где есть хоть один радиолюбитель. И если учесть, что любительские связи и дружеские контакты советских радиоспортсменов с зарубежными коллегами растут и крепнут из года в год, что обмен радиолюбительскими дипломами и QSL-карточками непрерывно увеличивается, то станет понятным, какая нагрузка ложится на плечи работников группы международных связей, которой уже много лет руководит В. Свиридова.

Почта сюда поступает буквально мешками, по три-четыре мешка два раза в неделю. Она приходит из 134 стран мира. Одних только QSL для советских коротковолновиков и ультракоротковолновиков бывает по 15—20 тысяч. И всю эту массу корреспонденции четырем работникам нужно расконвертовать, разложить по районам — отдельно для коллективных радиостанций, индивидуальных и наблюдателей. Затем — вновь сортировка, но уже по радиоклубам, и, наконец, подготовка почты для отправки адресатам.

В 1970 году международный обмен QSL-карточками в подтверждение связей на КВ и УКВ диапазонах составил 2 миллиона 711 тысяч штук. Кроме того, было отправлено 8942 радиолюбительских диплома, предназначенных для советских и иностранных соискателей.

Любой труд заслуживает уважения. Но то, что делают для радиолюбителей скромные сотрудницы дипломной службы и QSL-бюро Центрального радиоклуба — достойно большего. И Вера Степановна Свиридова, и ее подруги Татьяна Борисовна Иванова, и Людмила Николаевна Романова, и Юлия Алексеевна Тихонова, и Анна Алексеевна Юрасова — просто молодцы!

Мы перечислили имена этих замечательных тружениц. Пусть радиолюбители, при случае, пришлют им свои QSL с традиционными 73 и 88!

А. МСТИСЛАВСКИЙ

В АВАНГАРДЕ РАДИОСПОРТА

ТРЕНЕР МОСКОВСКИХ „ОХОТНИКОВ“



Член сборной команды СССР по «охоте на лис» мастер спорта москвич Виктор Верхотуров за последние четыре года добился больших успехов в радиоспорте. Вот ступени его спортивного роста: в 1966 году он стал абсолютным чемпионом Москвы по «охоте на лис», а через год — завоевал звание чемпиона СССР на диапазоне 28 *Мгц*. В 1966 году Виктор вошел в состав сборной страны и тогда же успешно дебютировал на международных соревнованиях в городе Познани (Польша), где занял второе место на диапазоне 144 *Мгц*.

В прошлом году В. Верхотуров вышел победителем на традиционных международных соревнованиях по «охоте на лис» в Ростоке (ГДР), проводившихся в период Недели Балтийского моря, стал абсолютным победителем международных соревнований в Москве, организованных в ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, выполнил норматив мастера спорта СССР международного класса.

Увлечение В. Верхотурова радиолюбительством не ограничивается только радиоспортом. Он один из лучших разработчиков радиоспортивной аппаратуры. «Лисоловы» хорошо знают конструкцию приемника, которую В. Верхотуров разработал совместно с мастером спорта В. Калачевым. Она была опубликована в «Радио» в 1968 году и получила первую премию на конкурсе журнала.

Радиоконструирование не только не мешает Верхотурову вести научную работу в проблемной лаборатории космической биологии биолого-почвенного факультета МГУ, научным сотрудником которой он является. Наоборот, оно помогло ему создать ряд уникальных приборов для биологических исследований, за которые он был награжден бронзовой медалью ВДНХ.

В прошлом году В. Верхотуров получил ученую степень кандидата технических наук.

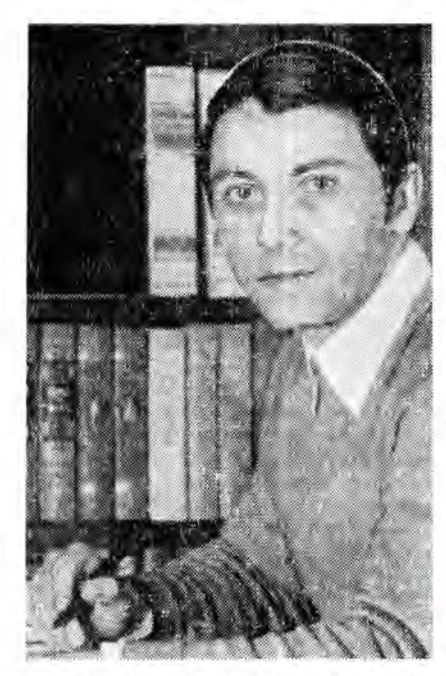
Есть и еще одна сторона деятельности В. Верхотурова — общественная. Он парторг лаборатории, руководитель секции по «охоте на лис» и член комитета ДОСААФ МГУ. Кроме того В. Верхотуров возглавляет секцию «охотников» Москвы, является тренером сборной команды столицы.

ДЕСЯТЬ ЛЕТ В СБОРНОЙ

Редкому спортсмену удается пробыть в составе сборной команды страны в течение десяти лет и остаться лидером. Юрий Старостин состоит в сборной одиннадцатый год и всегда занимает в состязаниях призовые места.

Первые соревнования по многоборью радистов в нашей стране проходили в 1960 году. Тогда на открытом первенстве РСФСР, проводившемся в Москве, принимала участие команда Военно-Морского Флота. В ее составе впервые выступил молодой радист Юрий Старостин.

Он сразу же обратил на себя внимание тренеров сборной команды страны хорошей технической и физической подготовкой и редкостным спокойствием. Многоборец был включен кандидатом в состав сборной страны, а через год вошел в ее основной состав.



Впоследствии Юрий Старостин участвовал во многих соревнованиях. При этом он никогда не подводил команду, но своими личными успехами доволен не был. Только через пять лет к нему пришел успех и в личном зачете. На первенстве СССР 1965 года Юра занял второе место. В том же году, выступая на международных соревнованиях в Варне, он стал сильнейшим многоборцем Европы.

Упорные тренировки в приеме и передаче радиограмм, лыжные гонки, многокилометровые кроссы принесли Ю. Старостину новые спортивные достижения. В 1966 году он стал чемпионом Московской области, РСФСР, Вооруженных Сил, Советского Союза и победителем на международных соревнованиях.

Шло время, росло мастерство наших спортсменов — Анатолия Масло, Николая Горбачева, Юрия Яковлева и других. Чтобы удержать звание сильнейшего многоборца, Юрию Старостину приходилось все больше тренироваться. И он продолжал уверенно лидировать в группе сильнейших. Юра четырежды завоевал звание чемпиона зональных соревнований и Российской Федерации, дважды — чемпиона Вооруженных Сил и трижды — чемпиона Советского Союза.

На одиннадцатом году пребывания в сборной команде Юрий Старостин не думает сдавать позиций. На последних всесоюзных соревнованиях он снова в личном зачете занял первое место.

Юрий Старостин — капитан сборной команды СССР по многоборью радистов. Он успешно сочетает занятия спортом с учебой в институте физической культуры, много внимания уделяет воспитанию молодых спортсменов, передает им свой опыт.

ПРИЗЕР ЧЕМПИОНАТА СТРАНЫ



Чемпионат страны 1970 года по «охоте на лис» был необычен прежде всего тем, что из разыгрывавшихся 21 золотой, серебряной и бронзовой медалей только четыре завоевали спортсмены, ранее занимавшие призовые места. Все остальные достались новичкам.

Среди четверки, сумевшей удержать призовые места, была и Мария Шемрай, представительница Украины, завоевавшая серебряную медаль. Этой победой она во многом обязана своему школьному учителю и тренеру В. В. Присяжнюку.

Не один десяток отличных «охотников на лис» вырастил преподаватель Черниевской школы Ивано-Франковской области мастер спорта СССР, заслуженный тренер УССР Василий Васильевич Присяжнюк. Многие из его воспитанников имеют сейчас первый спортивный разряд, а пять человек стали мастерами спорта СССР.

Маше Шемрай было 15 лет, когда Василий Васильевич, заметив склонность юной школьницы к радиоспорту, начал обучать ее искусству «охоты на лис». Чутье тренера не подвело. М. Шемрай действительно оказалась очень способной спортсменкой. Ее успехи превзошли все ожидания. Уже через четыре года тренировок, в 1967 году, она стала чемпионкой Украины по «охоте на лис». В том же году на первенстве СССР девятнадцатилетняя спортсменка заняла второе место на 28 *Мгц* и выполнила норматив мастера спорта.

В прошлом году Мария в третий раз завоевала звание абсолютной чемпионки Украины и второй раз стала серебряным призером страны.

Нелегко сочетать занятия любимым спортом с работой, учебой, общественными делами. Чтобы всюду успеть, необходима собранность, умение распределить время. Этими качествами в полной мере обладает М. Шемрай. Она — отличная наладчица автоматов на авторемонтном заводе, член заводского комитета комсомола и, кроме того, тренер в Ивано-Франковском городском радиоклубе ДОСААФ.

ДЕСЯТКИ СИЛЬНЕЙШИХ

«ОХОТНИКИ НА ЛИС»

Мужчины — Г. Солодков (РСФСР); Н. Соколовский (Азербайджанская ССР); А. Гречихин (РСФСР); Л. Королев (РСФСР); А. Кошкин (РСФСР); В. Верхотуров (Москва); В. Романов (Ленинград); Ю. Тимошкин (Ленинград); В. Прудников (Белорусская ССР); И. Водяха (Украинская ССР).

Женщины — Р. Тюкова (РСФСР); Н. Мурылева (РСФСР); Д. Петрикене (Литовская ССР); Н. Брагина (Москва); М. Шемрай (Украинская ССР); Е. Соровьева (РСФСР); Л. Зорина (РСФСР); Э. Шаликиани (Грузинская ССР); Н. Бакаева (Казахская ССР); А. Жугарь (Киргизская ССР).

Юноши — В. Чикин (РСФСР); Э. Киселюс (Литовская ССР); Н. Великанов (Украинская ССР); А. Трошин (РСФСР); Г. Кузьмин (РСФСР); Э. Куокштис (Литовская ССР); А. Смаршков (Белорусская ССР); В. Битец (Украинская ССР); Н. Балицкий (Молдавская ССР); Г. Ламме (Ленинград).

МНОГОБОРЦЫ

Мужчины — Ю. Старостин (РСФСР); М. Садуков (Грузинская ССР); А. Москвитов (Грузинская ССР); С. Лазарев (Украинская ССР); В. Силкин (РСФСР); К. Иремашвили (Грузинская ССР); Н. Горбачев (Ленинград); Ю. Яковлев (Белорусская ССР); С. Зеленов (РСФСР); В. Иванов (Украинская ССР).

Юноши — Ш. Иремашвили (Грузинская ССР); В. Кабаков (РСФСР); А. Фомин (РСФСР); В. Прозоров (Украинская ССР); В. Литвиненко (Грузинская ССР); В. Морозов (РСФСР); В. Ерошенков (Москва); Н. Хорощев (Белорусская ССР); Г. Колупанович (Белорусская ССР); В. Белодед (Белорусская ССР).

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АППАРАТУРА „ЛУНОХОДА-1"

А. СЕЛИВАНОВ,
доктор технических наук

Автоматическим научным станциям всегда отводилась особая роль в космических исследованиях. Уже первый советский искусственный спутник Земли, в полном смысле слова, принадлежал к семейству автоматических разведчиков космоса. Уникальным автоматом является «Луноход-1» — первая в истории космонавтики передвижная автоматическая лаборатория, предназначенная для комплексного изучения особенностей лунной поверхности, окололунной среды и далеких космических объектов.

Непременной составной частью космических автоматов являются телевизионные устройства, без которых немыслимо проведение ни одного более или менее крупного эксперимента в космосе.

Телевизионные устройства, которыми хорошо оснащен «Луноход-1», предназначены, во-первых, для научного наблюдения, исследования лунной поверхности и астронавигации, а во-вторых, для управления движением лунохода.

В соответствии с этими задачами, а также условиями работы, телевизионный комплекс «Лунохода-1» был функционально разбит на две системы, различные по принципу действия и основным качественным параметрам.

Для научных наблюдений необходимо было получить панорамное высококачественное телевизионное изображение большой четкости с малыми геометрическими и яркостными искажениями. Это могла обеспечить аппаратура, имеющая высокую разрешающую способность при большом угле обзора, но замедленную скорость передачи изображения. Замедленная скорость передачи в данной системе была вполне допустима, так как она предназначалась для работы во время стоянок лунохода, когда объекты передачи неподвижны.

Телевизионная система управления рассчитывалась на работу в процессе перемещения лунохода и должна была давать оперативную информацию о характере поверхности в направлении его движения. Поэтому к такой системе предъявлялись более высокие требования в смысле быстродействия, но значительно меньшие — по качественным показателям, например, по четкости. В данном случае важно было обеспечить надежную передачу изображения лишь тех препятствий (камней, кратеров), которые представляли бы опасность на пути лунохода. После тщательного анализа и экспериментов наилучшей для научных целей была признана система, камеры которой выполнены на основе оптико-механической панорамной развертки, а для управления движением — электронная система малокадрового телевидения.

Система научного наблюдения и астронавигации

Панорамные камеры, составляющие основу этой системы, уже неоднократно бывали в космосе. Именно такие камеры, установленные на автоматической станции «Луна-9» (а затем и на станции «Луна-13»), впервые передали изображения лунного ландшафта. Они хорошо зарекомендовали себя при работе в космических условиях — обеспечили получение изображений высокого качества, необходимого для научных целей. Вполне оправдал себя и сам метод панорамной съемки, который позволяет быстро и с минимальными затратами энергии производить полный обзор местности, окружающей станцию. При этом вся видеоинформация передается одним цельным изображением (нерасчлененным на отдельные части), что исключает потери на геометрическую и яркостную нестыковку кадров.

Панорамные изображения, переданные этими камерами, имеют высокое качество, которое достигнуто благодаря оптико-механическому принципу передачи, использованному в приборах. Этот принцип иллюстрируется схемой на 1-й стр. вкладки (см. рис. 1).

Элементом, преобразующим свет в электрический сигнал,— светоприемником — здесь служит малогабаритный фотоэлектронный умножитель (ФЭУ). Он обладает высокой чувствительностью и широким динамическим диапазоном, а также хорошей линейностью и стабильностью амплитудной характеристики, что обеспечивает точную передачу полутонов (градаций яркости) изображения. Кстати, по этим параметрам системы с фотоэлектронным умножителем значительно превосходят камеры, работающие на передающих телевизионных трубках: видиконах, суперортиконах и других.

Световой поток, прежде чем попасть на фотоумножитель, собирается объективом и проходит через диафрагму, установленную в его фокусе. Диафрагма «вырезает» часть светового потока, соответствующую одному элементу изображения. Таким образом, размеры диафрагмы определяют угловую разрешающую способность камеры и четкость передаваемого ею изображения.

Развертка осуществляется зеркально-кулачковым механизмом. Зеркало, расположенное перед объективом, изменяет ход световых лучей, попадающих в объектив, направляя его на различные точки изображаемого пространства внутри определенного угла. Движение зеркала подчиняется линейному закону развертки и складывается из двух составляющих — строчной и кадровой (панорамной).

Строчная развертка производится путем поворота зеркала вокруг оси *O* с помощью кулачка, на который опирается рычаг, жестко скрепленный с зеркалом. Профиль кулачка сделан так, чтобы обеспечить развертку по пилообразному закону с коротким (около 15%) обратным ходом. Скорость строчной развертки — 4 строки в секунду в угле 30°.

Кадровая (панорамная) развертка происходит вследствие медленного равномерного поворота зеркала и связанного с ним кулачка вокруг оси *MN*, являющейся осью панорамирования камеры. Вращение вокруг этой оси не ограничено, что дает возможность получать полную круговую панораму с четкостью 500×6000 строк в течение 25 минут.

Привод оптико-механического развертывающего устройства осуществляется синхронизированным от блока управления двигателем постоянного тока. Через многоступенчатый понижающий редуктор двигатель создает как строчную, так и кадровую составляющие движения.

Яркость участков поверхности Луны меняется в широких пределах в зависимости от высоты Солнца и угла наблюдения. Чтобы качество изображения сохранить высоким в любых условиях работы, в камерах используется автоматическая регу-

лировка чувствительности (*АРЧ*), осуществляемая за счет изменения напряжения питания ФЭУ, управляемого средним уровнем выходного видеосигнала. Система *АРЧ* поддерживает выходной сигнал практически постоянным при изменении освещенности объекта передачи в пределах от 500 до 150000 люкс.

Как видим, по своим общим принципам панорамные камеры близки к фототелеграфным устройствам. Подобно им, они обеспечивают высокостабильную развертку изображения с малой нелинейностью. Поэтому по снимкам, полученным с помощью панорамных камер, можно производить измерения — определять расстояния до отдельных объектов и на этой основе строить топографический план местности.

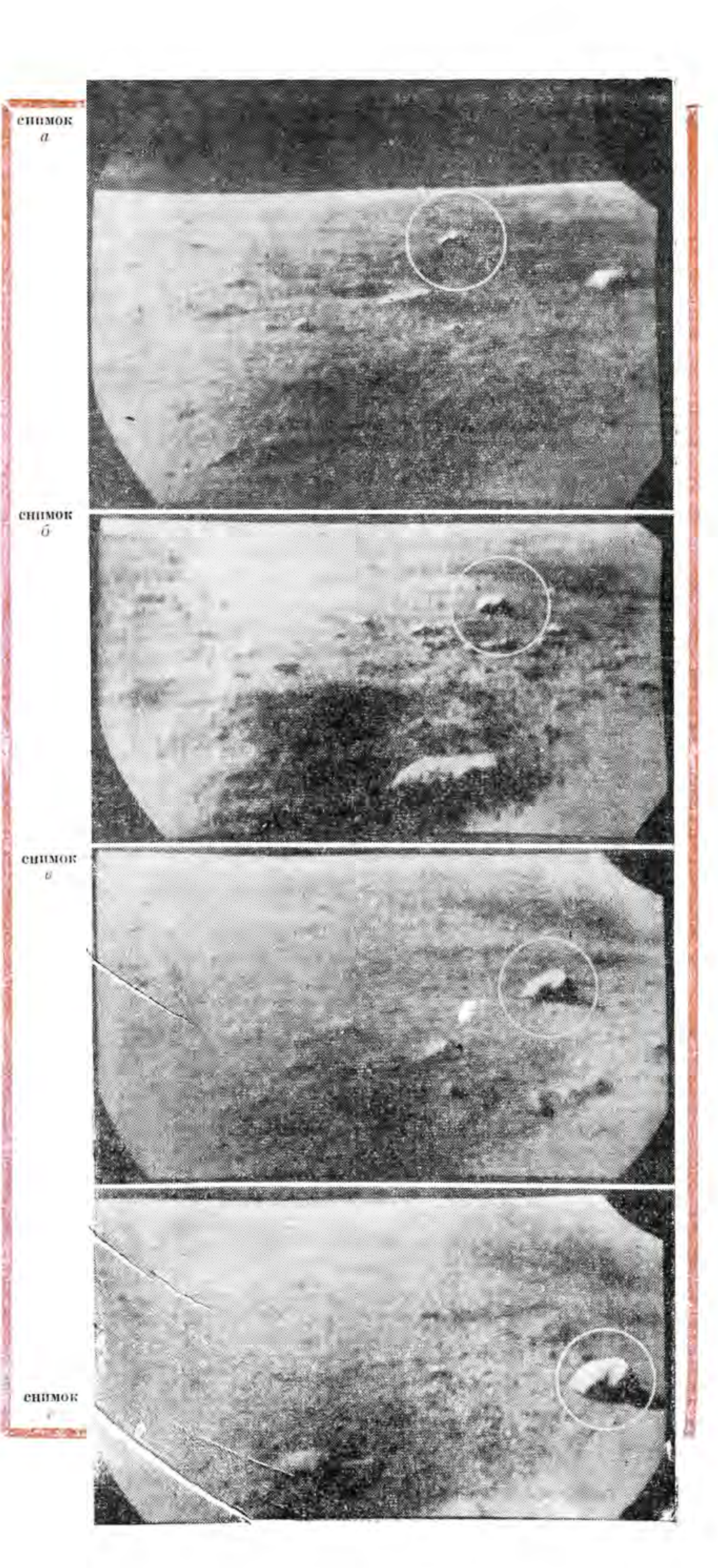
Конструктивно панорамные камеры выполнены в виде цилиндров размером 80 × 205 *мм*. Они наполовину утоплены в герметичном корпусе «Лунохода-1». Рациональная конструкция оптико-механической и электронной части позволила создать камеры весом 1300 *г*, потребляющие всего несколько ватт электроэнергии.

На луноходе установлено четыре таких панорамных камеры (см. рис. 2). Оси панорамирования камер *1* и *2* близки к вертикали. Они дают горизонтальные панорамные изображения, охватывающие угол несколько более 180°. (Остальная часть азимутального угла закрыта корпусом лунохода.) Одна из этих камер в начале работы лунохода передала исторический снимок: первый след самоходного аппарата на поверхности Луны.

Две другие камеры (*3* и *4*) имеют горизонтальные оси панорамирования и передают вертикальные панорамы поверхности Луны, находящейся сбоку от лунохода, а также впереди и сзади него. В поле зрения этих камер попадают передние и задние колеса, линия горизонта и черное космическое небо, занимающее половину панорамы. Эти камеры передают также изображения Солнца и Земли. По ним, произведя необходимые измерения и учтя показания установленного на луноходе датчика вертикали, решают важную навигационную задачу — определяют местоположение лунохода на поверхности Луны.

Система для управления движением

По панорамным изображениям выбирается исходное направление движения лунохода. Но для его вождения необходимо иметь оперативную видеоинформацию о характере поверхности перед аппаратом. Ее передают две камеры (*5* и *6* на рис. 2) телевизионной системы управления,



расположенные в передней части корпуса лунохода: одна — в центре, другая — ближе к правому борту. Они имеют угол обзора в горизонтальной плоскости, равный, примерно, 50°.

Как уже указывалось, данная система построена на принципах электронного малокадрового телевидения, использование которого обусловлено несколькими причинами. Первая и основная причина заключается в ограниченных возможностях космических линий связи. И хотя расстояние до Луны представляется уже не столь большим (всего 380 тысяч километров), организация с ее поверхности телевизионной передачи, полностью удовлетворяющей вещательному стандарту (625 строк при 25 кадрах в секунду), встречает еще технические трудности. Другой ограничительный фактор заключается в том, что в процессе движения «Лунохода-1» по неровной лунной поверхности положение его остронаправленной антенны, а именно такая антенна нужна для передачи телевидения, даже малокадрового, сильно и быстро изменяется. А это значит, что антенну нужно механически «развязать» с корпусом лунохода и обеспечить ее положение так, чтобы она все время сохраняла направление на Землю.

Эти исходные данные и послужили основой для проектирования малокадровой системы телевидения для управления луноходом. Важной особенностью созданной системы является ее способность изменять по командам с Земли скорость передачи изображения, приспосабливаясь к конкретным условиям работы. Однако независимо от режима работы системы водитель лунохода должен иметь одинаковые, по возможности оптимальные, условия наблюдения изображений. Поэтому параметры системы выбраны так, чтобы они совмещались со стандартом разложения вещательного телевидения. Это дает возможность с минимальными потерями качества наблюдать изображение на обычном контрольном телевизоре в виде отдельных, меняющихся подобно диапозитивам, неподвижных кадров.

Укрупненная блок-схема, показанная на рис. 3 вкладки, дает представление о структуре одного полукомплекта данной системы. Передающая камера выполнена на видиконе, способном запоминать сигнал изображения. Она работает подобно фотоаппарату. Электромеханический затвор, установленный перед видиконом, открывается на время, равное 1/25 *сек*, экспонируя его мишень. (При такой выдержке не происходит заметного смазывания изображения, полученного во время движения лунохода.) Мишень видикона сохраняет сигнал изображения в течение всего времени передачи кадра. В свою очередь длительность кадра, а также ширина полосы видеосигнала, формируемого преобразователем и поступающего на модулятор передатчика, задается синхрогенератором, управляемым по командам с Земли. Система обеспечивает результирующую четкость порядка 300—400 строк при времени передачи одного кадра от 3 до 20 секунд.

На помещенных на стр. 11 фотографиях представлено четыре последовательных изображения, снятых с экрана видеоконтрольного устройства во время одного из сеансов движения. Снимки содержат ряд характерных деталей, позволяющих судить о том, как луноход перемещается по поверхности Луны.

На снимке *а* показан участок поверхности впереди «Лунохода-1» перед началом движения. В центральной части снимка виден небольшой кратер, диаметром около полуметра, и лежащий перед ним камень удлиненной формы. За ним, на расстоянии 8 *м* от лунохода, расположен округлый, похожий на валун, камень размером около 30 *см*. Три других снимка отражают последовательные фазы движения лунохода. Вот луноход подошел вплотную к кратеру и расположенному перед ним камню (снимок *б*). Потом он преодолел эти препятствия (снимок *в*) и двинулся дальше, оставляя справа валунообразный камень (снимок *г*).

Изображения, даваемые малокадровой телевизионной системой, используются не только для вождения лунохода. По ним, с учетом показаний других приборов, строится топографическая схема движения, производится оперативный анализ рельефа поверхности на пути лунохода. В местах, представляющих наибольший интерес, луноход останавливается, и тогда вступают в действие панорамные камеры.

Таким образом, в совокупности обе телевизионные системы позволили обеспечить надежность выполнения программы работы первой подвижной лунной лаборатории — «Лунохода-1».

В МИНИСТЕРСТВЕ СВЯЗИ СССР

В ЧЕСТЬ СЪЕЗДА ПАРТИИ

Коллегия Министерства СССР и Президиум ЦК профсоюза работников связи обсудили итоги социалистического соревнования предприятий и организаций связи за IV квартал 1970 г. Было отмечено, что, выполняя свои обязательства в честь XXIV съезда КПСС, работники связи перевыполнили плановые задания по тарифным доходам, прибыли и производительности труда.

В числе передовых предприятий, добившихся наибольших успехов в работе и выполнении своих социалистических обязательств,— Ленинградская дирекция радиосвязи и радиовещания (начальник дирекции т. Галюк, председатель обкома профсоюза т. Белов). В IV квартале 1970 г. коллектив дирекции обеспечил четкую бесперебойную работу технических средств радиосвязи, улучшил качественные показатели по радиовещанию и телевидению. Повысились производительность труда работников и уровень расчетной рентабельности. Квартальный план прибыли выполнен на 104,5 процента. Многое сделано по освоению новой техники и модернизации ряда передатчиков. Ленинградской дирекции радиосвязи и радиовещания присуждено переходящее Красное знамя Министерства связи СССР и Президиума ЦК профсоюза вместе с первой денежной премией.

Такой же высокой оценки за свой труд удостоился и коллектив Молдавской республиканской радиотелевизионной передающей станции (начальник т. Коновальчик, председатель месткома т. Долгобородов). Он также перевыполнил плановые задания по производительности труда, прибыли, рентабельности и значительно сократил продолжительность перерывов в работе технических средств телевидения, радиосвязи и радиовещания. На этом предприятии более половины работающих являются ударниками коммунистического труда.

Среди передовиков социалистического соревнования предприятий связи РСФСР — коллектив Управления кабельных и радиорелейных магистралей № 3 (начальник т. Крутиков). По этому управлению наряду с перевыполнением основных плановых показателей успешно осуществлены все намеченные работы по внедрению новой техники. Значительно снижены перерывы действия стволов радиорелейных линий, полностью отсутствовали случаи повреждения магистральных кабелей. Управлению кабельных и радиорелейных магистралей № 3 присуждено переходящее Красное знамя Министерства связи СССР и ЦК профсоюза и выдана первая денежная премия.

Такая же награда присуждена Ленинградской городской радиотрансляционной сети (начальник т. Иванов, председатель обкома профсоюза т. Белов). В IV квартале 1970 г. выработка на одного работника сети возросла на 7,5 процента, а установленный уровень расчетной рентабельности превышен на 6,5 процента. Перевыполнен также план прироста радиотрансляционных точек, простои радиоузлов составили 0,001 процента к плану вещания. Все заявки о повреждениях в сети устранялись в установленные сроки.

Вторые денежные премии получили коллективы Управления кабельных и радиорелейных магистралей № 4, Свердловского радиоцентра, треста «Радиострой», третью денежную премию — Саратовская областная радиотелевизионная передающая станция.

СОРЕВНОВАНИЯ



● Абсолютным победителем 15-х всесоюзных соревнований ультракоротковолновиков «Полевой день» на приз журнала «Радио» стала команда донецких радиолюбителей в составе А. Еременко, А. Скидан, В. Вавич. Спортсмены работали позывным UB5AC. По отдельным диапазонам первые места заняли соответственно команды UB5AC (144 *Мгц*), RI8ACM (430 *Мгц*) и RB5QCS (1215 *Мгц*). Запорожский радиоклуб вышел на первое место среди радиоклубов страны, на втором месте — донецкие спортсмены, на третьем — радиолюбители Ташкента. В этих соревнованиях 13 команд выполнили условия диплома «Космос» (третьей степени), четыре команды — диплома «Юбилейный».

Команды, вошедшие в десятку сильнейших, показали следующие результаты: UB5AC (8839—404, 983—18)*, RB5QCS (4829—446, 477—73, 2215—109), RI8ACM (2147—116, 4206—75), UK5EAD (3525—243, 2592—77), UA1DZ (5583—213, 429—11), UK5IAZ (3349—168, 1717—55), UY5CM (2559—313, 425—73, 1539—85), UK5LAP (4515—206), RI8ACP (1303—110, 3042—82), RA1AGN (1942—171, 1365—56, 1026—22).

Всего в соревнованиях приняли участие 1494 спортсмена из 31 радиоклуба, в том числе 30 мастеров спорта СССР, 39 кандидатов в мастера спорта, 272 спортсмена-перворазрядника. Соревнования отнесены ко второй группе.

* * *

● В телеграфных соревнованиях REF CONTEST 1970 года у советских спортсменов по отдельным территориям (по списку диплома «DXCC») и подгруппам лидировали: среди станций с одним оператором — UA1DH (44064—144)**, UB5WF (160734—301), UC2WP (12540—76), UP2CT (77184—201), UR2FU (1848—28), UQ2IL (36270—130), UO5AP (24747—113), UD6CN (108—6), UF6BD (5775—55), UJ8AB (969—19), UA9BZ (5870—43); среди станций с несколькими операторами — UA6KKU (175560—308), UA2KAS (2592—36), UB5KDS (75438—198), UP2KBC (41223—151), UQ2KCR (117552—248), UF6KPA (585—15), UK9IIAD (1860—31).

В телефонных соревнованиях RFF Contest лучшие результаты показали: UV3GM (156948—319), UB5WE (22644—111), UC2DR (4050—50), UQ2IL (7056—56), RJ8JBR (363—11), UA9BE (24642—113) — станции с одним оператором; UK6LAZ (136710—310), UK2BBB (66639—229), UR2KAA (11745—87), UQ2KAA (6201—53) — станции с несколькими операторами. В телеграфных соревнованиях приняли участие 88 советских радиолюбителей, а в телефонных — только 13.

* В скобках приведено количество набранных очков и установленных радиосвязей по отдельным диапазонам (144, 430, 1215 *Мгц*)

** В скобках приведено количество набранных очков и установленных радиосвязей.

«Ленинград»

Федерация радиоспорта Ленинграда и Ленинградский городской радиоклуб внесли изменения в положение о дипломе «Ленинград».

В настоящее время для получения диплома необходимо установить на коротковолновых диапазонах, включая диапазон 10 метров, радиосвязи с пятьюдесятью различными радиостанциями, расположенными в Ленинграде (условный номер по списку диплома «Р-100-О» — 169). Радиосвязи с Ленинградской областью не засчитываются. Радиолюбители 8-го и нулевого районов должны соответственно установить QSO с тридцатью различными ленинградскими радиостанциями. В зачет на диплом «Ленинград» идут радиосвязи, установленные на одном или нескольких любительских диапазонах, начиная с 1 января 1970 года. Вид работы — любой (телеграф, телефон, смешанные радиосвязи). Наблюдатели могут получить этот диплом на аналогичных условиях.

Для получения диплома заявка, заверенная в местном радиоклубе, и почтовые марки на сумму 70 *коп* (стоимостью не более 10 копеек каждая) высылаются в адрес дипломной комиссии Ленинградского городского радиоклуба ДОСААФ: Ленинград, 192011, Фонтанка, 7.

ХРОНИКА

● Во время первенства СССР 1971 года по радиосвязи на КВ телефоном команда операторов радиостанции UK6LAZ за 12 часов работы провела 737 радиосвязей. Максимальное количество радиосвязей, установленных за один час — 90!

● После продолжительных экспериментов группе уральских радиолюбителей удалось установить радиосвязь на диапазоне 144 *Мгц* между городами Красноуральском и Пермью (QRB 250 *км*). Хотя протяженность трассы относительно невелика, возвышенности, расположенные между этими городами, в значительной мере затруднили проведение эксперимента. Из Красноуральска работали UW9DU и UA9EU, из Перми — UA9GK, RA9FEA, UA9FBB, RA9FGJ, UA9FAE, RA9FEK и RA9FBW. В аппаратном журнале UW9DU кроме этого зафиксированы интересные связи с UK9CBL (Красноуфимск), с UW9CL и UK9CAI (Первоуральск).

● На диапазоне 80 метров начал работу на SSB В. Шачков (UT5JD). Это первая радиостанция Винницкой области, использующая SSB. UT5JD формирует сигнал с помощью электромеханического фильтра. В ближайшее время предполагают начать работу на SSB еще три радиостанции — UT5JA, UB5NAA и UK5NAA.

● В конце прошлого года в некоторых союзных республиках образованы новые области. Им присвоены следующие условные номера по списку диплома «Р-100-О»: Тургайская область (UL7) — 176; Нарынская область (UM8) — 177; Иссык-Кульская область (UM8) — 033; Ленинабадская область (UJ8)— 041; Марыйская область (UH8) — 044; Ташаузская область (UH8) — 045; Чарджоуская область (UH8) — 046.

В разделе использованы материалы, присланные М. Кольцовым (UA1GV), Ю. Жомовым (UA3FG), Б. Митрофановым (ex UT5JG).

ДИПЛОМЫ ПОЛУЧИЛИ

«Р-150-С» cw — UA3GO, UC2AF; ph — UW3IN.

«Р-100-О» 3 cw — UW4NP, UW3ZL, UA3QO, UQ2LH, UC2AS, UK2AAM, UA0BL, UA9JO, UV3EM, UA0AO, UW4CB, UL7YP, UB5KIW, UR2AR, UL7YR; 2 cw — UM8BA; 3ph — UH8AWN, UY5ZT, UA1ARZ, RA0UAJ, RB5MEQ, UL7PR, UC2AHE, UA4AAK; SWL — 3ph — UA0-103-80, UA4-092-47, UA9-154-102.

«ЮБИЛЕЙНЫЙ» cw — UW3IY, UB5WAB, RB5LAG, UA0ML, UQ2AS, UW4NP, UA2DP, UW3HT, UA1AL, UA4YV, UA1NAD, UT5VQ, UA0BL, UF6AU, UB5FF, UA4WAE UW1NK, UK2AAB, UW0UZ; ph — RL7LAM, RA6PAV, RB5NAO, RA6HCQ, RL7PBC, RA9FEE, RL7PAX, RB5IEE, UK9CBW, RB5AAU, RB5IAI, RA9OAX, UL7PR, RB5PAI, RA4HRC, UA0SY, UK7PAJ, UY5SJ, RC2OAG, UK0OOO, RA3QCE, RB5AAS, UK5AQ, UK5IAV; VHF — UQ2OS, UR2LL, RB5IBB, UB5EAB, UP2CL; SWL — UA3-151-51, UB5-065-279, UA1-169-277, UA3-170-1, UB5-073-202, UA4-095-80, UA4-095-77, UA9-154-327, UB5-068-78, UB-068-6, UB5-077-232, UB5-075-97, UA4-131-95, UF6-012-33, UC2-009-195, UA3-157-59.

«КОСМОС» 3 cw — RP2PBF, UA1ARZ.

UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

Сообщаем читателям журнала, что для сбора информации о событиях в области радиоспорта радиостанция редакции UK3R регулярно работает в течение первой недели каждого месяца по расписанию, приведенному в таблице.

UK3R работает на SSB.

Для связи приглашаются советские CW, AM и SSB любительские станции.

День недели	Время, *мск*	Частота *Мгц*
Понедельник	13.00—15.00	28,700
Вторник	13.00—15.00	21,250
Среда	18.00—20.00	3,620
Четверг	13.00—15.00	14,180
Пятница	15.00—17.00	7,045

При связи с UK3R редакция просит радиолюбителей сообщать о вышедших в эфир новых любительских станциях своего города, области; о спортивных достижениях, интересных QSO, полученных дипломах; о местных соревнованиях; о числе wkd/cfm стран по списку диплома Р-150-С.

UK3R **для всех на приеме...**

УКВ. Где? Что? Когда?

144 МГЦ

«АВРОРА»

В декабре прошлого и январе этого года не часто выпадала возможность проведения связей через «аврору».

Наиболее эффективной следует считать «аврору» в конце января. 27 января в 17.57 *мск* UR2BU услышал с RS 56A OH5UV. Затем последовали QSO с SM7BZC и SM5AGM. Так как были слышны еще OH2NX, OH5NW, OH3PP, SM1CIO (кстати очень редкая станция) и OH1ZP, то можно было предполагать, что прохождение продолжится и на следующий день. Так это и было! 28 января удались связи с OH2NX, OH3IH, SM5EFP, OH3PP, SM2DR, SM5DSN, SM4DHO и SM5DWF.

Оказалось, что 27 января успешно работал в эфире UR2EQ и провел QSO с SM5EFP, SM5CPD, SP2DX, SM4COL, SM4ANQ и OH0NC. Правда на другой день он не связался ни с одной станцией. Это говорит о том, что прохождение было очень неравномерным. В эти дни в Эстонии впервые слышали друг друга через «аврору» UR2EQ и UR2QB. Их QRB примерно 150 *км*.

27—28 января сигналы «авроры» вначале усиливались при вращении антенны с севера на восток до 20°. Затем для сохранения максимальной силы сигналов антенну приходилось разворачивать к северу, потом к западу, так что в конце прохождения она оказалась повернутой на 290°—300°.

Об этой «авроре» пишет и UR2CQ из Пярну: «Вечером 28 января в 19.30 *мск* я услышал в диапазоне 144 *Мгц* сигналы «авроры». Работал с SM3AKW, SM4EBI, OH1TY и OH2NX. Дал CQ и провел связь с SM2DR. Это было первое QSO с SM2! Далее слышал еще LA2IM, SM5ZYD, SM5AZW и OZ9PZ. «Аврора» окончилась примерно в 21.00 *мск*.

По опыту знал, что после полуночи прохождение может повториться. Решил подождать, и вот в 1.05 *мск* послышались знакомые позывные OH2AXZ и SM3AKW. Сразу после этого провел связь с SM5LE. Затем слышал еще LA5EF, SM4CSL, OZ9NI, LA9TH, SP2RO. Сигналы некоторых станций были наиболее сильными, когда антенна была повернута на 280°! В 2.00 *мск* сигналы исчезли. Я думал прохождение окончилось. Но нет! В 2.30 опять были слышны OH2NX, SP2RO и OZ6OL. Правда, через четверть часа прием стал очень трудным, возникли QSB, временами сигналы совсем пропадали».

Этими обычными, будничными фактами, хотелось бы привлечь внимание ультракоротковолновиков, живущих в районах северных и средних широт к тому, что и май может принести новые связи в диапазоне 144 *Мгц* с помощью «авроры».

«ТРОПО»

Ультракоротковолновики пятого и шестого районов в начале января заметили хорошее тропосферное прохождение, в течение которого многие установили дальние связи и смогли улучшить свои достижения.

UW6MA пишет из г. Ростов-на-Дону: «8 января резко упало атмосферное давление, что предвещало хорошее прохождение. Действительно, 9 января мне и RA6LAF удалось улучшить свои результаты по дальности связи. Я провел QSO с RB5HAT на расстоянии 547 *км*, а RA6LAF — с UK5HAG на расстоянии 495 *км*.

В этот день я провел связи с радиолюбителями Днепропетровской, Харьковской, Полтавской, Запорожской, Белгородской областей.

Многие RB5 9 января провели интересные QSO, в частности RB5ICO работал с UK5HAG в диапазоне 430 *Мгц* с превосходной слышимостью. Их QRB — 315 *км*».

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

В декабре-январе было 3 метеорных дождя: Геминиды (10—15 декабря), Урсиды (22 и 23 декабря) и Квадрантиды (1—5 января). В этом году многие ультракоротковолновики Европы договорились о проведении QSO во время Геминидов. Мне известны лишь две связи, которые удалось установить: UR2CQ — HG5AIR и UA1DZ — PA0JMV. На этот раз сеансы прохождения были очень короткими, не более 3—4 секунд. Урсиды не дали радиолюбителям больших возможностей для QSO. Во время Квадрантидов многие ультракоротковолновики также имели договоренность о встрече в эфире, но связи провели не все. Особенно посчастливилось UA1DZ. Он установил QSO с DI5BV и DK1KO. Как оказалось, для его корреспондентов UA1 был долгожданным новым префиксом по списку WPX.

В мае и июне будут следующие метеорные дожди: 5—7 мая Эта-Аквариды, наиболее вероятные направления и время *мск*: NW — SE 09.00—10.30; E — W 07.00—09. 00; SW — NE 05.30—07.00; 4—11 июня Ариетиды: N — S 06.30—08.30 и 11.30—13.30; 5 июня Зета-Персеиды: N — S 8.00—10.00, 13.00—15.00; 27 июня — 3 июля Бета-Тауриды: N — S 7.30—9.30, 13.30—15.30, NW — SE 12.00—13.30; E — W 11.00—12.00 SW — NE 9.30—11.00.

Еще одним интересным способом проведения метеорных связей является использование отражения радиоволн от следов одиночных спорадических метеоров, которые не входят в метеорные потоки и не имеют какого-либо определенного направления. Такие следы используют для QSO G3CCH из Англии и TF3EA из Исландии. Первые свои связи корреспонденты провели в мае прошлого года и смогли передать друг другу «RR, RR». К концу января этого года ими были проведены уже 16 QSO.

ХРОНИКА

● UR2CQ провел MS связь с HG5AIR. Это дало ему 74-й префикс, и теперь он возглавляет таблицу WPX по данному виду связи.

● RB5ILL из Донецкой области успешно работал в прошлом «Полевом дне» в диапазоне 144 *Мгц*. Его лучшая DX-связь была на расстоянии 510 *км*! Помимо этого ему удалось тогда связаться с радиолюбителями 12 областей. Из дома RB5ILL имел QSO не далее 300 *км*.

● OH1SM и OH1YY экспериментируют в диапазоне 1296 *Мгц*. Мощность передатчика OH1YY 105 *вт* и усиление параболической антенны 24 *дб*. Поэтому с ним вполне возможны связи ультракоротковолновиков СССР.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

ODX 144 Мгц

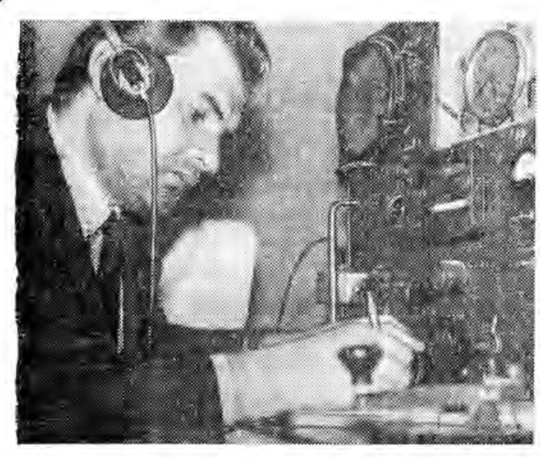
UA1DZ — 2300 *км*	UP2NAK — 860 *км*	UB5DBE — 350 *км*
UG6AD — 2300 »	UB5CMH — 841 »	UB5DOM — 350 »
UB5KDO — 2300 »	UP2YL — 840 »	UP2CAX — 350 »
UA1MC — 2130 »	UP2NPM — 810 »	UP2TAK — 350 »
UP2ON — 2000 »	UP2OK — 810 »	UC2WQ — 345 »
UR2CQ — 1910 »	UQ2DI — 780 »	UQ2ADI — 345 »
UR2BU — 1850 »	UR2IG — 740 »	UB5CSX — 328 »
RQ2GCR — 1850 »	UR2QB — 730 »	UR2HO — 320 »
UQ2AO — 1650 »	UR2MS — 730 »	UR2RFZ — 315 »
UP2KAB — 1645 »	UP2KCM — 720 »	UR2TAU — 315 »
UP2KNP — 1600 »	UR2EQ — 690 »	UA2AAB — 312 »
UQ2AUF — 1450 »	UR2MO — 680 »	UB5ATI — 305 »
UP2CL — 1445 »	UP2KCK — 660 »	UR2JX — 305 »
UP2BA — 1330 »	UT5DC — 660 »	UP2NLJ — 300 »
UR2DZ — 1200 »	UR2HB — 635 »	UB5LS — 275 »
UR2AO — 1200 »	UR2HU — 615 »	UB5LL — 275 »
UB5ATQ — 1190 »	UB5SW — 550 »	UP2KDM — 275 »
UA1WW — 1150 »	UB5KHG — 550 »	UP2SJ — 272 »
UA1NA — 1125 »	UT5DX — 530 »	UR2DL — 270 »
UR2CB — 1111 »	UP2YCL — 530 »	UB5HCH — 255 »
UR2DE — 1105 »	UQ2KKQ — 508	UB5BJE — 255 »
UR2MG — 1060 »	UT5DZ — 490 »	UQ2GF — 250 »
UR2FR — 1060 »	UP2NMJ — 400 »	UB5APN — 247 »
UR2HD — 1050 »	UW6MA — 394 »	UB5ETB — 245 »
UP2NBA — 1050 »	UR2PO — 390 »	UQ2AUW — 243 »
UP2NV — 980 »	UP2OG — 385 »	UB5APK — 235 »
UR2LH — 980 »	UP2WN — 385 »	UB5KNM — 230 »
UP2OU — 970 »	UQ2ADG 380 »	UP2RNB — 230 »
UR2GK — 965 »	UP2NKR — 380 »	UB5EEW — 230 »
UP2NN — 950 »	UB5AC — 375 »	UB5KYI — 220 »
UW1BZ — 950 »	UB5CS — 375 »	UB5BNF — 220 »
UQ2KAA — 950 »	UP2NMI — 365 »	UK6LAA — 215 »
UQ2KAX — 900 »	UP2KTA — 365 »	UP2MAA — 215 »
UR2IU — 882 »	UP2NAH — 360 »	UP2TAC — 200 »
UQ2KGV — 880 »	UR2IV — 360 »	RA6LAF — 200 »
UR2KAC — 870 »		

Просим сообщать UR2BU свои новые позывные

С КЕМ ВЫ РАБОТАЕТЕ?

Позывной UB5CV, принадлежащий львовскому коротковолновику, мастеру спорта СССР М. Урусу, знаком многим советским и зарубежным радиолюбителям. Основные увлечения М. Уруса — работа в соревнованиях (здесь он не раз добивался хороших результатов) и проведение дальних связей в диапазоне 80 *м*. Кроме того, М. Урус — начальник коллективной станции UK5WAZ Львовского политехнического института.

В ЭФИРЕ UB5CV





— Кто же сделал этих роботов?

— Ребята Калининградской областной СЮТ,— бойко ответил мне паренек лет четырнадцати, продолжая с видом знатока возиться с целым семейством роботов.

— А ты сам, верно, тоже из Калининграда?

— Нет, я здешний, московский.

— Что же ты тут делаешь?

— Помогаю,— ответил он, деловито поглядывая на своих«подопечных».

— А кто тебя направил сюда?

— Никто. Пришел и попросил. Мне разрешили. Теперь хожу каждый день...

Мой собеседник — восьмиклассник 108-й школы Володя Ромашов — ничего, вообще-то, особенного мне не рассказал. Он лишь показал роботов в действии. И упомянула я его только потому, что таких добровольных помощников из числа посетителей на всесоюзной выставке «Творчество юных», которая работала в Москве более месяца, оказалось немало.

Кстати сказать, несмотря на то, что выставка была великолепно оформлена, показывались на ней настоящие шедевры детского творчества, больше всего поражали именно ее посетители. Здесь не было равнодушных. Выставка была подлинным праздником для ребят. Их прошло здесь тысячи. Покинув залы выставки они еще долго будут хранить в памяти примеры того, что можно сделать своими руками, если постараться, если набраться терпения и настойчиво добиваться своей цели.

В зале, где было представлено техническое творчество юных умельцев, собиралось больше всего народу. Роботам буквально не давали проходу. Им задавали сотни вопросов, просили выполнить различные поручения, каждый норовил потрогать их руками.

Начнем и мы наше знакомство с экспонатами выставки с роботов, собранных руками юных калининградцев (см. 4-ю стр. обложки).

— Вот этот, самый большой — робот-кондуктор,— рассказывал Борис Николаевич Василенко, руководитель кружка кибернетики. Автоматический кондуктор прошел боевое крещение, работая на одном из трамваев в Калининграде. Он выдает и компостирует билеты, принимая монеты в любом наборе и выдавая сдачу, объявляет и комментирует остановки, подсчитывает количество проданных билетов. Если в трамвае гаснет свет — включает аварийное освещение. Рядом — робот «Юпитер». Он ходит, реагирует на свет, звук, радиоволны и радиоактивность. А чуть дальше — «Рэр», который отвечает на многие вопросы и показывает кинофильмы. За его создание наш кружок удостоен награды ВДНХ. Его соседа-малютку зовут «Андрюшкой». Он тоже ходит, говорит, отдает честь. Его «специальность» — правила уличного движения. Он их знает назубок и всегда рад о них рассказать ребятам.

Мы попросили Бориса Николаевича рассказать о создателях семьи роботов.

— Авторы этих конструкций — весь наш кружок. Очень много труда в их создание внесли школьники старших классов Женя Малинин, Слава Михеев, Слава Напреенко, Саша Полонейчик. Например при разработке робота-кондуктора мы с ребятами очень долго выбирали конструкцию каждого его узла. Только для автоматического компостера было проверено 40 вариантов схем.

Рядом с калининградскими роботами был еще один, сделанный школьниками Орши. Его назвали «Марсик-2». К руководителю радиокружка Борису Константиновичу Рыжику без конца подходили и ребята, и взрослые, спрашивая: «Когда будет работать «Марсик»?

Об этом роботе следует сказать особо. Он выполнен полностью на транзисторах, питание у него автономное. «Марсик» хорошо ходит, шаги его согласованы с движением рук. Отвечая на вопросы, поворачивает голову к собеседнику. Прежде, чем начать разговор — здоровается. Как нам сообщил Борис Константинович, скоро «Марсик» научится писать автографы.

Как же удалось сделать такого способного и симпатичного робота? Раскроем некоторые его секреты. «Марсик» действительно отвечает сам, благодаря встроенному 20-дорожечному магнитофону с замкнутой лентой и автостопом. Лента используется широкая — от видеомагнитофона. На каждой из дорожек записан ответ, а выбрать нужный роботу помогает тот, кто им управляет, у кого в кармане спрятан маломощный передатчик. Услышав вопрос, он подает сигнал роботу — номер дорожки с нужным ответом. Чтобы в ходе поиска робот не повторял скороговоркой все ответы, в нем предусмотрена задержка воспроизведения звука по времени.

Школьники Саша Велигуров, Юра Горенков и другие немало потрудились над созданием «Марсика-2». Надо сказать, что они не только самые активные в кружке, но и в школе учатся только на отлично.

Размахом творчества юных поражала экспозиция Курского Дворца пионеров и школьников. Здесь были показаны кварцевые часы, которые за неделю могут отстать или уйти вперед не более, чем на 30 секунд, робот-экскурсовод, действующая модель лунохода, радиоузел для пионерского лагеря, выполненный полностью на транзисторах, настоящий телевизионный центр и многое другое. Трудно поверить, что все это сделано школьниками, участниками разных кружков Дворца пионеров: радиолюбителей, радиоспортсменов, телевизионной лаборатории. Руководит этим «заводом» электронной аппаратуры заведующий отделом науки и техники Дворца В. В. Агибалов. Работы курских ребят постоянно демонстрируются на различных выставках и всегда бывают отмечены жюри выставок и посетителями. Около 50 ребят имеют медали «Юный участник ВДНХ». Тремя дипломами почета награжден Дворец пионеров за развитие технического творчества ребят.

Демонстрировавшийся на выставке телевизионный центр работал почти без перерывов. Здесь проходили импровизированные концерты — ребята садились у передающей камеры, декламировали стихи, пели. Десятки любопытных глаз наблюдали в это время «кухню» телевизионной передачи. Точно такая же телевизионная аппаратура установлена и в самом Дворце пионеров. Видеоконтрольные устройства имеются во всех его залах, комнатах, коридорах. Передачи, как правило, транслируются из собственной телестудии Дворца.

В. В. Агибалов рассказал нам, что юными курскими конструкторами уже смонтировано несколько комплексов телевизионной аппаратуры для клиник медицинского института. Они установлены в спе-

рационных, и теперь студенты могут наблюдать за ходом операции непосредственно из учебной аудитории. Сейчас ребята выполняют еще один серьезный заказ — собирают переговорное устройство на 10 абонентов для одной из строительных организаций Курска.

Всего около месяца потребовалось юным курским умельцам, чтобы сделать действующую модель лунохода почти в натуральную величину. У него все, как у настоящего. Чтобы он мог передавать на расстояние телевизионное изображение, специально была разработана остронаправленная антенна.

Среди семейства управляемых моделей на выставке можно было найти самые разнообразные средства передвижения: автомобили, корабли, ракеты, электровозы, аэросани, инопланетные вездеходы. Вот, ломая «льды», идет атомоход «Ленин», сделанный украинскими юными техниками клуба «Красная звездочка». А киевские ребята показали на выставке действующую модель гигантского самолета АН-22.

Того, кто сможет ответить на все каверзные вопросы электронного экзаменатора «Мезон-1», можно считать настоящим эрудитом. Ведь нужно знать массу вещей, например, кто первый совершил кругосветное путешествие, когда в космос летал П. Попович, кто изобрел трансформатор, какое дерево самое высокое и многое другое. Авторами этой конструкции являются школьники Сергей Шадрин и Игорь Скворцов из подмосковного города Загорска. «Мезон-1» экзаменует ребят по четырем программам.

Оригинальностью внешнего вида привлекал внимание посетителей телевизор-пенек Жени Иванова из г. Глазов Удмуртской АССР. Женя назвал его «Волшебное блюдце». И действительно, стоит только заглянуть на дно «блюдца», как можно увидеть сказочный, чудесный мир.

Познакомиться со всеми экспонатами выставки не удалось бы и за целый день. Ведь их было восемь тысяч! На смотр в Москву отобрали лучшие из лучших. Особенно радует, что наши ребята идут в ногу со временем. Нет такой области техники, в которой бы они ни попробовали свои силы.

* * *

Коллективы представившие на выставку лучшие экспонаты, были награждены почетными грамотами и призами. ЦК ДОСААФ присудил награды клубу юных техников Красногорского оптико-механического завода, клубу юных техников Загорского электро-механического завода, первичной организации ДОСААФ средней школы № 86 г. Тбилиси, Дому пионеров г. Калининграда, Дому юных техников Магнитогорского металлургического комбината.

Н. ГРИГОРЬЕВА



● Эту таблицу достижений наших наблюдателей вновь возглавляет Валерий Филатов из г. Ростов-на-Дону, о котором мы сообщали в прошлом номере журнала.

Бенито Гроше занимает в таблице второе место. Его позывной UQ2-037-6. Он победитель среди наблюдателей Латвии 1969 года.

Бенито занимается радиоспортом с июля 1968 года. За это время он провел более 11 тысяч наблюдений и неоднократно участвовал в соревнованиях. В международных соревнованиях «Миру-Мир» он занял второе место по республике. В его коллекции QSL-карточек имеется много интересных, например, от руководителя экспедиции на «РА» Тура Хейердала (LI2B/1). По субботам и воскресеньям Бенито работает на коллективной радиостанции Рижского радиозавода им. Попова — UK2GAZ. Он член президиума секции наблюдателей радиоклуба ДОСААФ. Недавно организовал в школе, где преподает иностранный язык, радиокружок и коллективную наблюдательскую станцию UK2-037-200. Сейчас ребята под его руководством собирают приемники и готовят антенны для участия в соревнованиях.

● В Федерацию радиоспорта СССР поступают предложения наблюдателей ввести в Положение о соревнованиях «Лучший наблюдатель СССР» отдельный зачет для коллективных наблюдательских станций. К сожалению, в этом году вносить какие-либо изменения в Положение уже поздно, кроме того, комиссия по работе среди наблюдателей ФРС СССР еще не имеет достаточных данных о работе коллективных наблюдательских станций и поэтому просит такие коллективы как можно чаще сообщать о своих достижениях в ФРС СССР.

Позывной	Количество стран по:		Зоны «WAZ»	Диапазоны
	«Р-150-С»	«DXCC»		
UA6-150-78	183/293	179/282	40/40	18
UQ2-037-6	152/250	161/242	40/40	19
UA4-094-76	150/207	171/270	40/40	13
UA3-127-1	150/200	182/237	40/40	44
UQ2-037-10	147/201	165/239	40/40	44
UB5-077-7	146/212	179/264	40/40	21
UB5-073-25	146/197	172/240	40/40	38
UA3-170-161	145/200	157/228	40/40	8
UA4-152-34	144/210	184/240	39/40	7
UA3-142-130	143/203	151/239	37/40	15

З. ГЕРАСЬКИНА (UW3FH)



На вопросы читателей журнала «Радио» отвечает А. Малеев, судья всесоюзной категории, председатель Всесоюзной коллегии судей по радиоспорту.

ВОПРОС. Как измерить длину трассы в соревнованиях «охота на лис» при поиске любых четырех «лис» из пяти?

ОТВЕТ. Длина трассы определяется по карте. Причем измеряется кратчайшее расстояние, без учета рельефа местности. При поиске четырех «лис» из пяти измерения производят от точки старта через четырех «лис» (по оптимальному варианту) до точки финиша.

ВОПРОС. Как поступить, если «охотник», включив на старте приемник, обнаружил, что он неисправен?

ОТВЕТ. Участник обязан принять старт. Пройдя стартовый коридор, он должен самостоятельно отремонтировать свой приемник или вернуться на старт и получить запасной (если он был сдан предварительно на хранение технической комиссии). Время, ушедшее на возвращение к старту и замену приемника, будет прибавлено к затраченному «охотником» на поиск «лис».

ВОПРОС. Прошу разъяснить порядок присвоения разрядов по УКВ спорту. Если в трех соревнованиях радиоспортсменом набрано 33 очка (5; 3 и 25), а для выполнения нормативов III разряда необходимо 10, могут ли быть использованы оставшиеся 23 очка для получения в дальнейшем II разряда?

ОТВЕТ. Спортивные разряды по радиосвязи на УКВ (как и в «охоте на лис») присваиваются по сумме очков, набранных спортсменом за период не более двух лет, считая с даты участия в первом зачетном соревновании. Кроме того, спортивные разряды присваиваются только последовательно. Если участник соревнований не имел разряда и набрал в трех соревнованиях 33 очка, то ему может быть присвоен только III разряд. Оставшиеся 23 очка не могут служить основанием для присвоения II разряда, так как соревнования, в которых эти очки были получены, уже вошли в зачет выполнения норматива III разряда.

ВОПРОС. В чем разница между открытой и закрытой трассами поиска «лис»?

ОТВЕТ. Открытой называется трасса, когда участникам перед соревнованиями показывают границы района «охоты» на карте и непосредственно на местности. Закрытой — когда соревнующихся знакомят с трассой лишь по карте. Вид трассы определяется положением о соревнованиях.

ВОПРОС. В течение какого времени разрешается подача протестов по ходу соревнований или их результатам?

ОТВЕТ. Протесты по ходу соревнований должны быть поданы не позже, чем через 30 минут после выполнения спортсменом данного вида упражнения. Протест в целом за команду может быть подан только при выполнении упражнения по радиообмену в соревнованиях по многоборью радистов. В связи с тем, что при радиообмене спортсмены находятся вдалеке от своего представителя, разрешается подача протеста через 30 минут после возвращения команды с поля или сбора всей команды на одном из пунктов радиообмена (в одном месте).

Протесты же по результатам соревнований подаются не позднее, чем через 30 минут с момента объявления результатов по данному упражнению.

ВОПРОС. Нужно ли указывать в стартовом билете «охотника» (многоборца) время обнаружения «лисы» (прохождения КП)?

ОТВЕТ. В стартовом билете (или на карте) спортсмена делается только отметка номера пройденной «лисы» (КП). Время обнаружения «лисы» (прохождения КП) отмечается судьями в «Ведомости обнаружения «лисы» (прохождения КП).

В ЭФИРЕ — ДУШАНБЕ

Интересен и увлекателен радиоспорт, недаром у него столько приверженцев. Ведь так заманчиво «побывать» в течение всего одного вечера в разных районах нашей страны, а то и на других континентах. И сколько радости приносит каждая DX-связь, особенно если она установлена с районом, где не так уж много радиоспортсменов.

Таджикистан для коротковолновиков Европы — «страна DX'ов». Установить двустороннюю связь с UJ8 удается не часто. Это объясняется удаленностью этого района, а также малочисленностью радиоспортсменов в республике.

И все же нельзя сказать, что в Таджикистане нет активных радиолюбителей. Они есть, и в последнее время чувствуется заметное оживление в спортивной жизни республики. Пока небольшой, но дружный коллектив радиолюбителей г. Душанбе ведет всестороннюю работу по развитию радиоспорта. Большая заслуга в этом принадлежит начальнику республиканского радиоклуба ДОСААФ Г. Битюкову, который за короткий срок сумел сплотить ядро энтузиастов радиоспорта. Вновь избранный совет радиоклуба по-новому организовал работу в секциях клуба. Систематически начали проводиться соревнования по «охоте на лис», приему и передаче радиограмм. Таджикские радиолюбители стали постоянными участниками КВ и УКВ соревнований. В 1970 году позывной коллективной радиостанции клуба звучал в 19 международных и всесоюзных соревнованиях. Сборные команды республики участвовали во всесоюзных соревнованиях по УКВ спорту и «охоте на лис». В прошлом году было подготовлено более 60 спортсменов-разрядников.

Вероятно один Г. Битюков мало что мог бы сделать без таких деятельных помощников, какими являются коротковолновики г. Душанбе. Недавно мы побывали в столице Таджикской ССР и познакомились с некоторыми из них.

Один из асов коротковолнового спорта — Юрий Дмитриевич Бертяев (UJ8AG). Его радиолюбительская биография началась рано — в 11 лет. Тогда он собрал первый детекторный приемник. Шли годы. Росло мастерство Бертяева-конструктора. Уже в 1946 году он построил первую любительскую КВ радиостанцию. А недавно на стендах 24-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ можно было увидеть интересный экспонат — КВ-УКВ радиостанцию Юрия Дмитриевича. Она была отмечена жюри выставки дипломом.

С 1946 года звучит в эфире позывной Бертяева. В те годы это был UD6AH. В 1948 году UD6AH занимает второе место во Всесоюзных соревнованиях коротковолновиков. С 1951 года Юрий Дмитриевич работает новым позывным — UJ8AG, теперь уже известным далеко за пределами нашей страны. На его спортивном пути были успехи и неудачи, но чаще ему удавалось добиться в КВ соревнованиях высоких показателей. Так, в 1955 году он стал чемпионом Средней Азии и Казахстана. Через 4 года получил звание сначала мастера радиолюбительского спорта, а затем, в 1963 году, мастера спорта СССР. Не раз Бертяев занимал первые места в зональных соревнованиях по КВ спорту. В прошлом году в составе команды Таджикистана он участвовал в первенстве СССР по УКВ спорту и по личным результатам вошел в десятку сильнейших спортсменов Советского Союза.

Радиолюбительство и радиоспорт стали неотъемлемой частью его жизни. И эта любовь к радио принесла, конечно, свои плоды. Невозможно перечислить все награды, звания, дипломы, которые получил Бертяев. Сейчас ему 51 год, он работает инженером на кафедре физики Таджикского медицинского института. И по-прежнему в первых рядах активнейших радиоспортсменов республики.

Ю. Бертяев (UJ8AG)



Большая заслуга в становлении радиоспорта в Таджикистане принадлежит Геннадию Александровичу Жевлакову (UJ8AM). Радиоспортом он начал заниматься с 1958 года. Будучи офицером связи, Геннадий Александрович много работал с молодежью. Не случайно поэтому после демобилизации Жевлаков решил посвятить себя обучению и воспитанию молодых радиолюбителей. Сейчас он является начальником коллективной радиостанции (UK8JAA) радиоклуба ДОСААФ. С любовью и старанием передает свой опыт молодежи. В состав команды радиостанции, кроме молодых спортсменов А. Темнова, О. Прохорова, А. Катриченко и других, входит известный радиолюбитель Ф. Ахмеров, который был участником экспедиции по Дальнему Востоку, организованной в 1969 году ЦК ВЛКСМ, редакцией радиостанции «Юность» и Обкомом комсомола Амурской области.

Вскоре после назначения Жевлакова начальником коллективной радиостанции группа энтузиастов под его руководством приступила к постройке новой аппаратуры. При ее конструировании много усилий, выдумки и изобретательности проявили радиолюбители, особенно пришлось повозиться с антенной системой. Сейчас на радиостанции работает направленная вращающаяся комбинированная антенна, предназначенная для трех диапазонов: 28, 21 и 14 *Мгц*.

В последние годы команда коллективной радиостанции UK8JAA участвует во всех союзных и международных соревнованиях, имеет все дипломы ЦРК СССР и более 20 зарубежных.

Много сил и свободного времени отдает радиолюбительству Флавий Самуилович Свердлин (RJ8JBP) — главный инженер Душанбе-Вахшского района электрических сетей. Будучи ответственным секретарем Федерации радиоспорта Таджикской ССР, он активно участвует в воспитании молодой смены радиолюбителей.

Радиолюбительством Флавий Самуилович начал заниматься в 1955 году, а с 1968 года его позывной регулярно появляется в эфире. За это время Свердлин провел в 10-метровом диапазоне около 6 тысяч связей с радиостанциями 120 стран мира. Третий год он активно работает на SSB. В его коллекции дипломов — «Р-6-К», «СССР-50», «W-100-U», «Р-100-О», «Р-10-Р» и многие другие.

Свердлин уделяет большое внимание своей аппаратуре, постоянно совершенствует ее. Сейчас он работает на передатчике собственной конструкции, собранном на лампах 6К4П, 6П15П и ГУ-50. Усилитель мощности имеет две лампы ГУ-50 с заземленными сетками (выходная мощность 100 *вт*). Антенна — двойной квадрат с поворотным механизмом.

Илью Григорьевича Лившица (UJ8AB) в Душанбе по-праву считают опытным радиолюбителем. Он не жалеет времени на консультации для молодых радиолюбителей, помогает им в создании радиоаппаратуры. Не случайно общественность избрала его членом совета радиоклуба и членом президиума Федерации радиоспорта Таджикской ССР.

Более 10 лет слышен в эфире позывной Ильи Григорьевича. Среди его спортивных трофеев — 120 дипломов из 26 стран мира: «WAZ», «ZMT-24», «WAC», «WASM I-II», «DXCC», «Р-150-С», «Р-75-Р», «WPX-350», «WADM» и многие другие. За это время Лившиц провел свыше 27 тысяч QSO с радиолюбителями 183 стран мира.

Есть в Душанбе и другие опытные радиолюбители, пользующиеся заслуженным уважением у молодежи, такие как Л. Рубцов, В. Гольцов и другие. Их позывные постоянно звучат в эфире.



И. Лившиц (UJ8AB)

Есть хорошие радиоспортсмены в столице Таджикской республики, немало полезных начинаний у республиканского радиоклуба. Но успокаиваться пока рано. Радиолюбительство в Таджикистане еще не стало массовым. Слабо вовлекается в это нужное и важное дело молодежь. Имеются и другие недостатки, трудности в работе, для преодоления которых потребуется еще много усилий как штатных работников радиоклуба, так и общественности. При этом предполагается деловая поддержка со стороны республиканского комитета ДОСААФ.

Н. СУПРЯГА



ТАК СЛУЖАТ ВОСПИТАННИКИ ДОСААФ

МОИ БОЕВЫЕ ТОВАРИЩИ

Уходят в море морские стражи нашей Родины — подводные лодки. Зорко несут вахту моряки-подводники — каждый на своем боевом посту. Наравне со всеми трудятся и радисты.

Моряки недаром говорят: связь — это глаза и уши корабля. Нарушится связь, и боевой корабль не сможет общаться с берегом — передавать и получать необходимые сведения, указания.

Многое нужно знать и уметь радисту, чтобы обеспечить бесперебойную, надежную связь с землей. Он должен не только умело обращаться с имеющимися в его распоряжении приемной и передающей техникой, приборами, но и в совершенстве знать их устройство.

Высококвалифицированных радистов в Военно-Морском Флоте очень много. На нашем корабле — это главный старшина И. А. Мунтян, старшина 2-й статьи В. М. Стеблюк, матрос В. Ф. Соколов и другие. Все они пришли во флот, имея радиолюбительский опыт. В качестве примера мне, комсоргу, хочется рассказать о двух своих товарищах, радистах: главном старшине И. А. Мунтяне и матросе В. Ф. Соколове. Оба они до призыва на военную службу увлекались радиотехникой.

Иван Алексеевич Мунтян после школы окончил радиотехнический техникум. Это помогло ему через год после службы на нашем корабле стать классным радиоспециалистом. Свои знания он любовно передает товарищам. Команда радиотелеграфистов, которую он возглавляет, считается одной из лучших.

Отслужив положенный срок, Мунтян не захотел покинуть корабль. Он остался на сверхсрочную службу.

Василий Федорович Соколов начал заниматься радиолюбительством со школьной скамьи. Любовь к радиотехнике привела его в Армавирский городской радиоклуб ДОСААФ, где под руководством опытных радиоконструкторов-любителей он смог развивать свои способности в этой области. Полученные в клубе ДОСААФ знания помогли ему получить радиотехническую специальность, а на военной службе в короткий срок овладеть специальностью морского радиста.

Василий Федорович отлично сдал экзамены на самостоятельное управление боевым постом. Передовик социалистического соревнования, он не пропускает ни одного состязания радистов и выступает в них с неизменным успехом.

Старшина Мунтян и матрос Соколов служат примером для молодых моряков. Примером не только как отличники боевой и политической подготовки, но и как старшие товарищи, активно передающие свой опыт, свои знания новичкам.

На фото: подводные лодки перед дальним походом

А. КОПЫЛОВ,
старшина I-й статьи



ТЕХНИЧЕСКИЙ ОСМОТР И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ РАДИОСТАНЦИЙ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

С. РОНЖИН

Систематический технический осмотр радиостанций проводят с целью проверки исправности и пригодности их к работе в боевых условиях. Текущий же ремонт направлен на предупреждение преждевременного износа и продление срока работы радиостанций. Порядок проведения этих работ рассмотрим на примере КВ радиостанции Р-104М и УКВ радиостанции Р-105.

Приступая к осмотру радиостанции, надо прежде всего проверить ее имущество согласно описи промышленного комплекта, значащегося в формуляре. Все неисправные части и детали комплекта должны быть отремонтированы или заменены исправными и приведены в надлежащий порядок, протерты от пыли, очищены от грязи и коррозии.

Во время **внешнего осмотра** приемопередатчика особое внимание следует обратить на исправность ранца — нет ли на его стенках трещин, пробоин и глубоких вмятин, исправны ли крышки отсеков, крючки, замки и уплотнительные резиновые прокладки, обеспечивающие герметичность. Герметичность ранца должна быть надежной, иначе при работе на радиостанции в сырую погоду внутрь ее проникнет влага и, соединившись с пылью, в которой всегда имеются соли, кислоты и щелочи, ухудшит изоляцию различных элементов монтажа, что может стать причиной пробоя или замыкания электрических цепей станции.

Следует также проверить прочность крепления ручек управления, антенного изолятора, зажимов и прочих приспособлений, имеющихся на ранце и передней панели приемопередатчика. Все ослабленные винты и гайки должны быть завинчены, а заклепки на ранце — уплотнены при помощи специальных заклепочных оправок.

В ходе осмотра проверяют правильность сборки микротелефонной гарнитуры и четкость срабатывания ее тангенты. Микрофонный капсюль должен вставляться в изоляционное кольцо так, чтобы его центральный контакт надежно прижимался к нижней гибкой пластине, а корпус — к боковым пружинящим пластинам. Кнопка тангенты должна нажиматься мягко, без заеданий, а ее контакты надежно замыкаться. Если кнопка тангенты при нажатии заедает, то корпус микротелефонной гарнитуры следует разобрать, очистить ось кнопки от окислов и смазать техническим вазелином.



Рис. 1

В радиостанции Р-104М, источники питания которой находятся в отдельной упаковке, следует тщательно очистить от пыли и грязи колодки питания, расположенные на передней панели приемопередатчика и в упаковке питания. При скоплении пыли и попадании влаги в эти колодки возникает электрический пробой между контактными штырьками, из-за чего радиостанция может надолго утратить работоспособность.

Все соединительные провода питания радиостанции должны иметь надежную изоляцию и маркировку наконечников (рис. 1), гнезда предохранителей — быть сухими и чистыми, а предохранители — соответствовать току нагрузки. Применение самодельных предохранителей категорически запрещено, так как это может привести к серьезным повреждениям радиостанции. В ЗИПе радиостанции всегда должно быть положенное число запасных плавких предохранителей.

При проверке различных **кабелей и проводов** надо обращать внимание не только на состояние их изоляции, но и на внутренние обрывы, которые могут появиться из-за неправильного обращения с ними. Так, например, если лучевую антенну сматывать на неподвижную рогульку, как нитки на клубок, то при каждом витке провод антенны будет скручиваться, образуются «барашки», на которых рвутся отдельные жилы провода, появляются внутренние обрывы. Внутренние обрывы могут быть и в тех случаях, когда кабель микротелефонной гарнитуры, микротелефонной трубки или кабель питания при свертывании перегибают под острым углом.

Обрыв в проводе может быть полным — когда все его жилы оборваны в одном месте, и неполным (надлом), когда все его жилы оборваны, но в разных местах и ток по такому проводу проходит за счет соприкосновения отдельных жил. Полный внутренний обрыв легко обнаружить при помощи омметра, как показано схематически на рис. 2. А вот неполный обрыв можно и не заметить с первого взгляда. Поэтому при проверке проводов на обрыв надо медленно изгибать их в разные стороны, и если стрелка омметра будет колебаться, то это укажет на то, что провод имеет неполный обрыв.

Рис. 2

Чаще всего внутренние обрывы появляются возле фишек, колодок, наконечников и других жестких элементов, с которыми соединены эти провода, а также в местах скруток — на «барашках». Чтобы провод с внутренним обрывом отремонтировать, его разрезают в месте обрыва, концы на длину 1,5—2 *см* освобождают от изоляции, каждую жилу зачищают до блеска, скручивают их попарно и пропаивают (рис. 3,*а*). Затем место пайки обертывают изоляционной лентой (рис. 3,*б*), после чего обматывают нитками (рис. 3, *в*). Если внутренний обрыв находится около фишки, то целесообразно обрезать все провода кабеля в месте обрыва и перепаять их заново.

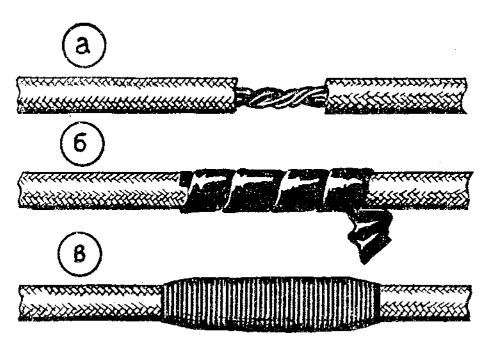


Рис. 3

Ремонтируя **провода антенн** «диполь», «наклонный луч» и «бегущей волны» следует учитывать, что их длина должна оставаться неизменной. Если на антенне несколько обрывов и ремонт вызовет некоторое изменение длины провода, то надо заменить весь провод, либо сделать вставку провода соответствующей длины.

Проверяя штыревую гибкую антенну, следует обратить внимание на места сочленения ее звеньев — они должны быть зачищены до блеска. Загрязненные и окислившиеся сочленения препятствуют прохождению тока по всей длине антенны, в результате чего нарушается согласование антенны с выходным контуром передатчика и она перестает работать.

Надо проверить и натяжение троса гибкой антенны. Дело в том, что в процессе эксплуатации антенны ее трос натяжения несколько вытягивается и антенна теряет устойчивость в рабочем положении, сгибается. Для устранения этого дефекта трос нужно натянуть при помощи регулировочной гайки так, чтобы при взведенном положении антенны ее звенья туго прижимались друг к другу. Погнутые звенья выправляют легким ударом молотка, положив их на металлическую опору. Трос и шарниры замка антенны должны быть смазаны.

При чистке мест сочленения звеньев штыревой гибкой антенны или других частей радиостанции не следует применять наждачную бумагу или песок, так как они оставляют на поверхности металла глубокие царапины, способствующие появлению коррозии. Для удаления окислов следует пользоваться тряпкой, смоченной в керосине, или полировочной пастой.

Проверяя **источники питания**, прежде всего надо осмотреть пробки аккумуляторов — хорошо ли они завернуты. Уплотнительные резинки на пробках должны быть эластичными, но не тугими, иначе газы, образующиеся при разряде батареи, не смогут выйти из аккумуляторов и вздуют их.

При поворачивании аккумуляторной батареи вверх дном не должно появляться следов электролита ни на пробках, ни у выводов ее электродов.

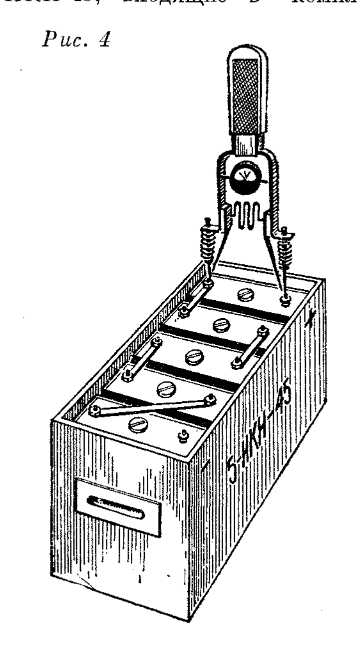
Аккумуляторные батареи типа 2-НКН-24, используемые для питания радиостанций малой мощности, должны иметь на боковых стенках резиновые чехлы, изоляционные поддон и крышку, предотвращающие замыкание их аккумуляторов. Эксплуатация батарей 2-НКН-24 без резиновых чехлов опасна — при последовательном соединении двух таких батарей на их стенках возникает разность потенциалов 2,4 *в* и при случайном их соприкосновении происходит короткое замыкание. Вероятность короткого замыкания увеличивается, если аккумуляторы вздуты.

Если при каких-то особых обстоятельствах все же приходится пользоваться батареями 2-НКН-24 без резиновых чехлов, тогда между ними надо вставлять какую-либо изоляционную пластинку, хотя бы даже лист сухого картона.

Работоспособность аккумуляторных батарей типа 2-НКН-24 проверяют по индикаторному прибору на передней панели радиостанции при включении ее на передачу. Стрелка прибора радиостанции Р-105 должна отклониться на правую половину закрашенного сектора шкалы. В радиостанции Р-104М нужно еще нажать кнопку «*Контроль 4,8 в*» — прибор покажет соответствующее напряжение в вольтах.

Аккумуляторные батареи типа 5-НКН-45, входящие в комплект радиостанции Р-104М, проверяют с помощью нагрузочной вилки (рис. 4), подключая ее к каждому аккумулятору батареи. Если батарея заряжена нормально, то вольтметр нагрузочной вилки покажет устойчивое напряжение, а у разряженной батареи напряжение под нагрузкой будет резко снижаться. Держать нагрузочную вилку нажатой следует не более 1—2 *сек*, чтобы напрасно не разряжать аккумуляторы.

Рис. 4



Проверку преобразователя напряжения радиостанции Р-104М производят по тому же индикатору на передней панели приемопередатчика путем последовательного нажатия контрольных кнопок «100 *в*», «240 *в*» и «600 *в*», находящихся неподалеку от измерительного прибора. Качество работы преобразователя радиостанции Р-105 можно оценить по току в антенне передатчика или на слух при работе станции на прием.

Нарушения в работе преобразователей напряжения чаще всего бывают из-за подгорания контактов вибраторов. Вибратор с подгоревшими контактами работает с повышенным шумом, в приемнике прослушивается треск и фон с частотой около 100 *гц*. Такой вибратор следует заменить новым.

После внешнего осмотра, устранения обнаруженных дефектов и испытания источников питания производят **электрическую проверку** станции. Радиостанцию Р-105 проверяют на прием и передачу в телефонном режиме на одной средней и двух крайних частотах, а радиостанцию Р-104М—еще и на работу в телеграфном режиме на обоих поддиапазонах. О работоспособности станции судят по громкости приема сигналов и по величине отклонения стрелки индикаторного прибора в положении измерения тока антенны. Если радиостанция работает нормально на прием и передачу, необходимо проверить ее градуировку, то есть соответствие частоты фактически излучаемого или принимаемого сигнала частоте на шкале приемопередатчика. Несоответствие (растройка) частот может быть вызвано сменой лампы гетеродина, тряской радиостанции и некоторыми другими причинами.

Градуировку радиостанций проверяют с помощью внутренних кварцевых калибраторов по нулевым биениям при нажатой кнопке «*Калибратор*», расположенной на передней панели станции. На шкале приемопередатчика радиостанции Р-105 нанесено восемь синих рисок, одна из которых обозначена еще и красной точкой. На синих рисках проверяют градуировку, а на красной точке производят корректировку частоты гетеродина. Если нулевые биения прослушиваются не на градуировоч-

ных рисках, то приемник перестраивают на риску с красной точкой, открывают заглушку «*Коррекция*» и, вращая отверткой ротор подстроечного конденсатора контура гетеродина, добиваются нулевых биений. При этом корректируется и частота передатчика, так как радиостанция смонтирована по трансиверной схеме.

Аналогичным образом проверяют градуировку радиостанции Р-104М в телефонном режиме на двух частотах каждого поддиапазона, отмеченных рисками на шкале.

Если после предыдущего технического осмотра прошло много времени и за этот период радиостанция проработала более 50 *час*, то, кроме осмотра, необходимо измерить ток в основании штыревой антенны при работе станции на передачу и чувствительность приемника при работе станции на прием.

Ток в основании штыревой антенны УКВ радиостанции измеряют термомиллиамперметром на ток 200 *ма*, включенным с помощью переходного приспособления между антенным гнездом и антенной (рис. 5). Высота антенны 1,5 *м*. Ток в антенне радиостанций Р-105 и Р-108, включенных на передачу, на любой частоте должен быть не менее 110 *ма*, а у радиостанции Р-109 — не менее 120 *ма*.

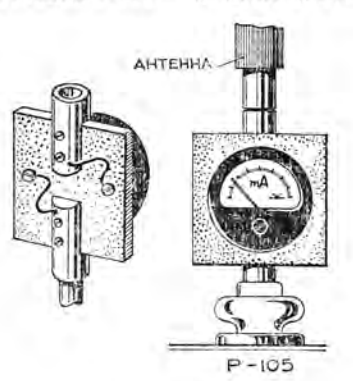


Рис. 5

Ток антенны передатчика Р-104М носимого варианта проверяют в телефонном режиме без модуляции только на специальном эквиваленте антенны — резисторе сопротивлением 50 *ом* (рис. 6). На любой рабочей частоте ток должен быть не менее 145 *ма*.

Проверяя **чувствительность приемника** радиостанции Р-105, на его вход через эквивалент антенны $R_э$ (рис. 7) подключают УКВ ГСС с частотной модуляцией, например, Г4-6. К выходу приемника, нагруженному на микротелефонную гарнитуру, к зажимам «*Л*» (линия) и «*К*» (корпус) подключают измеритель выхода или вольтметр (ТТ-3, ВКС-7Б и др.) для измерения напряжений звуковой частоты в пределах 0,1—1,5 *в*. Приемник настраивают на частоту середины диапазона, а тумблер системы АПЧ устанавливают в положение «*Выкл*». Без сигнала на входе приемника в телефонах микротелефонной гарнитуры должен прослушиваться шум, а прибор должен показывать напряжение не более 0,6 *в*.

После этого включают ГСС, устанавливают напряжение выходного

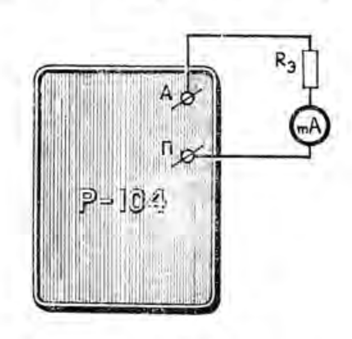


Рис. 6

сигнала 1,5 *мкв* с девиацией ±7 *кгц* (частота модуляции 1000 *гц*) и настраивают его на частоту приемника. Услышав в телефонах сигнал ГСС, ручкой «*Настройка антенны*» настраивают антенный контур станции по максимальному показанию измерителя выхода, который теперь измеряет напряжение полезного сигнала. Затем модуляцию сигнала ГСС выключают и измеряют напряжение остаточных шумов на выходе приемника. У исправной радиостанции при входном сигнале 1,5 *мкв* напряжение полезного сигнала на выходе приемника должно быть не менее 1 *в*, а напряжение шумов не более 0,2 *в*, то есть отношение сигнал/шум не менее 5 (для радиостанций Р-108 и Р-109 — не менее 10).

Чувствительность приемника проверяют на трех рабочих частотах

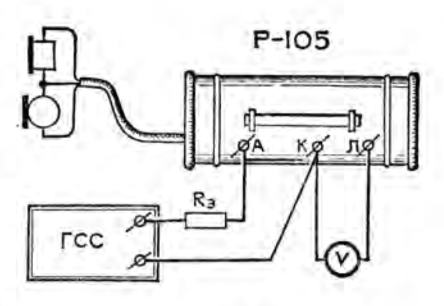


Рис. 7

диапазона и на любой из них она должна быть не хуже 1,5 *мкв*.

Точно так же проверяют чувствительность приемника радиостанции Р-104М, но вместо эквивалента антенны включают конденсатор типа КСО или КТК емкостью 100 *пф* и используют ГСС с амплитудной модуляцией, например, Г4-18, а в качестве измерителя выхода — тестер ТТ-1, входящий в комплект радиостанции. На ГСС устанавливают частоту модуляции 1000 *гц*, глубину 30%, а уровень сигнала — таким, при котором напряжение полезного сигнала на выходе приемника, точно настроенного на частоту ГСС, равно 1,5 *в* и уровень шума (при снятии сигнала) — 0,5 *в*. Чувствительность приемника в телефонном режиме должна быть не хуже 8 *мкв* на любой частоте при отношении сигнал/шум, равном 3.

В телеграфном режиме чувствительность приемника станции Р-104М проверяют при подаче сигнала от ГСС без модуляции. Она должна быть не хуже 4 *мкв* на любой частоте.

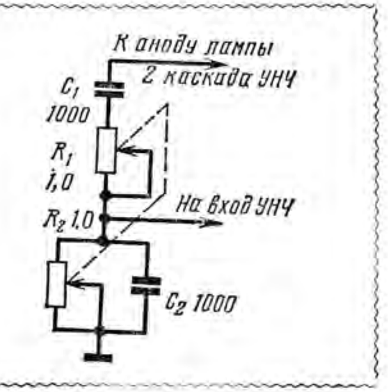
Если при проверке радиостанции окажется, что ток в основании штыревой антенны передатчика и чувствительность приемника не соответствуют норме, то заменяют радиолампы и производят повторную проверку. Если же результаты измерений остаются неудовлетворительными, радиостанцию направляют в мастерскую для ремонта.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР

Любой усилитель НЧ путем добавления *RC* цепочки (см. рисунок) можно превратить в звуковой генератор, пригодный, например, для изучения телеграфной азбуки. Частота генерируемых колебаний может быть приблизительно определена по формуле:

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}.$$



Бовлы
Татарской АССР

А. ЕРОШОВ

Транзисторный радиоузел ТУПВ-0,25×2

Инж. Б. ФИЛАТОВ, инж. А. ШЕРШАКОВА

В настоящее время в сельской местности большинство жителей слушают радиопередачи через сельские радиотрансляционные узлы, которые транслируют программы центрального, республиканского, областного и районного вещания. Значительную часть этих узлов обслуживает дежурный персонал, который включает и выключает аппаратуру, настраивает приемники, следит за работой узла, занимаясь, таким образом, малопроизводительным трудом. В то же время заработная плата этого персонала составляет значительную долю (около 70%) всех расходов по эксплуатации радиоузлов. Понятно поэтому, какое значение имеет автоматизация радиоузлов, позволяющая резко сократить эксплуатационные расходы и высвободить большое количество радиоспециалистов, которые могут быть использованы в других отраслях связи.

В случае применения на сельских радиоузлах автоматизированного оборудования, кроме сокращения эксплуатационных расходов создается возможность такого территориального расположения радиоузлов, при котором уменьшается объем линейных сооружений, улучшаются качественные показатели проводного вещания, оказывается возможным организовать местное вещание без применения каких-либо дополнительных устройств, облегчаются условия для введения двух-трехпрограммного вещания. Поэтому одним из научно-исследовательских институтов разработан комплекс аппаратуры, в который входит радиоузел с высокой степенью автоматизации, построенный полностью на транзисторах и имеющий выходную мощность 500 *вт*. Этому узлу присвоено обозначение ТУПВ-0,25×2. Он выпускается киевским заводом «Промсвязь». Узел предназначен для установки в зонах уверенного приема УКВ ЧМ вещательных станций, там, где напряженность их поля не меньше 50 *мкв/м*. В таких зонах находится более половины всех радиотрансляционных узлов, имеющихся в СССР.

УКВ ЧМ станции выбраны для работы с автоматизированными узлами потому, что на их передачи почти не воздействуют всякого рода помехи, которые могут нарушить сигналы телеуправления. Эти сигналы передает дежурный техник УКВ радиостанции по тому же радиоканалу, что и вещательные программы, в паузах последних (при необходимости сигналы телеуправления могут быть переданы и на фоне вещания). Кроме этого, УКВ ЧМ станции ведут передачи вещательных программ с высоким качеством, недостижимым для радиовещательных станций, работающих с амплитудной модуляцией на ДВ, СВ и КВ диапазонах.

Для передачи сигналов телеуправления к модуляторам УКВ ЧМ передатчиков, обслуживающих узлы ТУПВ, подключают специальный датчик, который осуществляет посылку команд на ТУПВ о включении узла, переключении на другую программу и его выключении.

На всех УКВ ЧМ передатчиках, обслуживающих узлы ТУПВ, установлена аппаратура уплотнения. Она позволяет передавать на одной и той же несущей частоте, т. е. по одному и тому же передатчику одновременно две программы: первую (основную) обычным способом и вторую (дополнительную) на поднесущей частоте 62,5 *кгц*, модулируемой по частоте в аппаратуре уплотнения, подключенной к модулятору УКВ ЧМ передатчика. Таким образом при передаче дополнительной программы несущая частота модулируется дважды. Благодаря такой системе передачи появляется возможность принимать на узлах две широковещательные программы на один и тот же приемник.

Блок-схема автоматизированного радиоузла ТУПВ-0,25×2 представлена на рис. 1. Приемники *1*, в которые поступают сигналы, наведенные в антенне, специально сконструированы для этого узла. Эти приемники супергетеродинного типа с фиксированной настройкой. Они состоят из следующих каскадов: усилителя ВЧ, смесителя, гетеродина, усилителя ПЧ, амплитудного ограничителя, частотного детектора, устройства автоматической подстройки гетеродина, усилителя НЧ. Параметры их следующие: чувствительность по основному каналу 25 *мкв* при отношении сигнал/шум на выходе приемника 50 *дб*, напряжение на выходе 0,8 *в*, полоса воспроизводимых частот 50—10 000 *гц*, коэффициент гармоник 3%, переходная помеха из дополнительного канала в основной — 60 *дб*, из основного в дополнительный на средних частотах — 55 *дб*, ослабление сигнала по зеркальному каналу — 30 *дб*.

При одновременной передаче одним передатчиком двух программ сигналы первой (основной) программы выделяются частотным детектором приемника и через его усилитель НЧ поступают в блоки мощных усилителей *8*, входы которых обычно соединены параллельно. Сигналы второй (дополнительной) программы с выхода частотного детектора приемника через фильтр подаются на специальное устройство — декодер *2*, где усиливаются, ограничиваются и вторично детектируются.

Как уже было сказано выше, в паузах вещательных программ УКВ ЧМ станции передают команды телеуправления. С выхода приемника они поступают на автоматический переключатель каналов *4*, который работает совместно с коммутатором источников программ *5*, предназначенным для ручной и автоматиче-

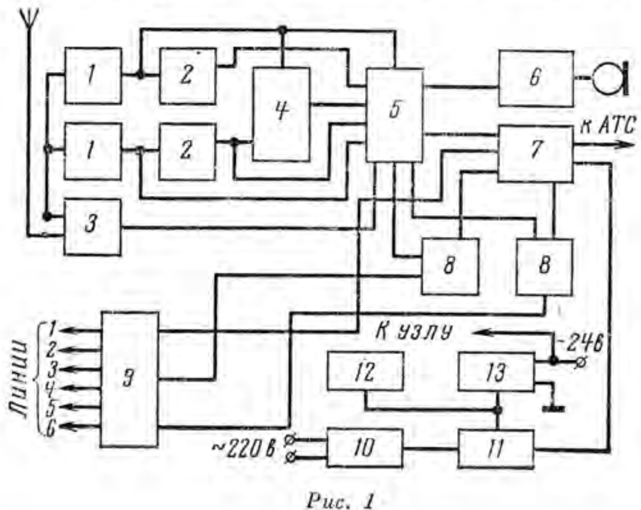


Рис. 1

ской коммутации их. По команде *«Включение»* переключатель *4* и коммутатор *5* подключают ко входам блоков мощных усилителей *8* выход первого приемника по основному каналу, по которому идет прием первой программы. При поступлении команды *«Переключение»* переключатель *4* совместно с коммутатором *5* присоединяет к мощным усилителям *8* выход второго приемника по дополнительному каналу, на котором транслируется районная программа. По команде *«Выключение»* переключатель *4* отключает выход приемника от входов мощных усилителей и заземляет их. Вручную к мощным усилителям *8* при помощи коммутатора *5* можно подключить линию, резервный приемник *3*, а также микрофон, звукосниматель или магнитофон через микрофонный усилитель выносного пульта *6*.

Автоматический переключатель каналов *4* состоит из трех частей: приемной, исполнительной и регистрирующей. Приемная часть формирует из принятых сигналов телеуправления импульсы, способные привести в действие исполнительную часть, которая осуществляет необходимую коммутацию блоков узла. Регистрирующая часть фиксирует принятые команды телеуправления при помощи индикаторных ламп, а также посылает в районный центр через аппаратуру контроля и резервного управления *7* сигналы о состоянии автоматизированного радиоузла. Помехоустойчивость автоматического переключателя программ такова, что он может уверенно реагировать на команды телеуправления, подаваемые не в паузах, а на фоне вещательной программы.

Переключатели, имеющиеся в коммутаторе *5*, позволяют отсоединять один мощный усилитель от другого. В этом случае появляется возможность транслировать через различные мощные усилители разные программы. При помощи реле, расположенных в этом коммутаторе, можно переключать источники программ дистанционно, пользуясь аппаратурой контроля и резервного управления.

С выхода коммутатора *5* НЧ сигналы подаются на блоки мощных усилителей, которых в узле ТУПВ два, мощностью по 250 *вт* каждый. Схемы обоих усилителей совершенно одинаковы. Применение двух аналогичных блоков обеспечивает взаимное резервирование их, что повышает надежность узла.

Каждый блок имеет следующие параметры: выходное напряжение 240 *в*, чувствительность 0,775 *в*, полоса воспроизводимых частот 100—6000 *гц* при неравномерности 1,5 *дб*, коэффициент нелинейных искажений не более 3,6%. Параметры блоков остаются неизменными при повышении уровня входного сигнала в четыре раза. При этом выходное напряжение увеличивается не более, чем на 0,5 *дб*.

В случае выхода из строя одного из блоков мощных усилителей или отсутствия напряжения в питающей сети вся нагрузка автоматически подключается к работающему блоку. При этом сжимается динамический диапазон и максимальный уровень выходного сигнала понижается на 6 *дб*. Каждый блок мощного усилителя состоит из двух частей: панели и щита-радиатора, на котором расположены транзисторы оконечного каскада.

К блокам мощных усилителей подключена выходная распределительная панель *9*, к которой присоединены шесть фидерных линий — по три на каждый блок. На панели расположены: шесть локализаторов, устройство для автоматического переключения нагрузки с одного блока мощных усилителей на другой, прибор для измерения токов в транзисторах оконечных каскадов, выходных напряжений и напряжения аккумуляторной батареи, генератор для измерения входных сопротивлений и сопротивлений изоляции фидеров, переключатели и предохранители с сигнальными контактами,

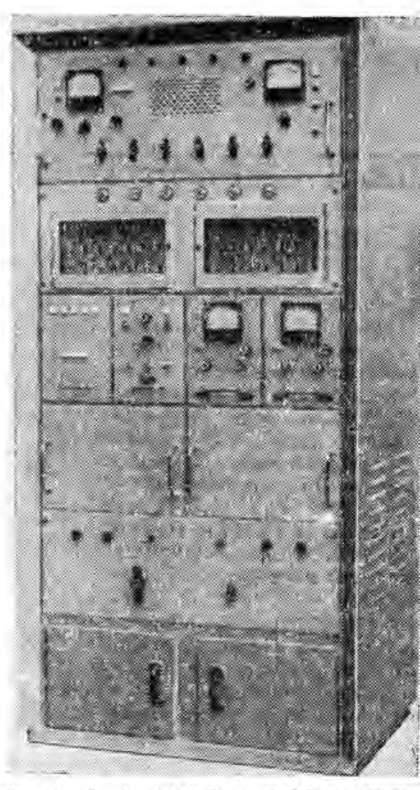


Рис. 2

грозоразрядники и неоновые лампы, включаемые в каждый фидер.

Локализаторы предназначены для ограничения тока через поврежденный или короткозамкнутый фидер во избежание длительной перегрузки усилительных блоков, перегрева и выхода из строя транзисторов оконечных каскадов. Поврежденным считается фидер, входное сопротивление которого уменьшено в два раза по сравнению с нормальным. Принцип действия локализатора основан на регистрации тока в фидерных линиях. При его увеличении выше нормы в разрыв между фидером и выходом усилительного блока включаются на 10—15 *мин* ограничительные сопротивления. Если перегрузка была случайной, то фидер через 10—15 *мин* подключится к усилительному блоку. В противном случае локализатор опять сработает и подключит фидер к усилительному блоку через ограничительные сопротивления. Так будет до тех пор, пока линия не будет исправлена. При срабатывании локализатора и сгорании фидерных предохранителей на панели загорается лампа *«Авария линии»*.

Основной источник питания узла ТУПВ — сеть переменного тока напряжением 220 *в*, резервный — аккумуляторная батарея *12*, состоящая из пяти аккумуляторов 5ЖН-60. Эта батарея работает в буферном режиме, то есть присоединена параллельно выходу выпрямителя *11*. Такое соединение позволяет обойтись без коммутации цепей питания мощным контактором, что повышает надежность работы узла. Напряжение 220 *в* подводится к ТУПВ непосредственно, а не через силовой щит. Отсутствие щита объясняется тем, что в настоящее время значительная часть сельских трансляционных установок размещена в объединенных узлах связи, а ТУПВ предназначен для замены устаревшей ламповой аппаратуры и будет установлен в общих аппаратных, где уже есть силовой щит.

(Окончание на стр. 25)

Экспонат 24-ой радиовыставки

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТЕЛЕГРАФНЫЙ КЛЮЧ

В. КАЛИНКИН (UA1CS)

Автоматический электронный телеграфный ключ обеспечивает передачу со скоростью от 40 до 200 знаков в минуту, при этом соотношения длительностей точек, тире и пауз сохраняются неизменными. Питание ключа осуществляется от источника постоянного тока 27 *в*, потребляемый ток не превышает 50 *ма*.

Принципиальная схема ключа приведена на рис. 1. Его основными узлами являются: двусторонний механический манипулятор, симметричный мультивибратор на транзисторах T_1, T_2, ключевой каскад (транзистор T_3), триггер на транзисторах T_4, T_5, электронное реле на транзисторе T_6 и звуковой генератор на транзисторе T_7.

При замыкании подвижного контакта механического манипулятора с контактом «*Точки*» через диод $Д_4$ и резистор R_9 на базу транзистора T_3 поступает отрицательное напряжение. При этом транзистор T_3 открывается, и начинает работать мультивибратор, генерируя импульсы прямоугольной формы. Импульсом положительной полярности, снимаемым с коллектора транзистора T_2, через диод $Д_9$ запускается электронное реле. По длительности импульсы равны половине периода следования, поэтому длительности точки и паузы оказываются равными. При кратковременном замыкании контакта «*Точки*» длительность импульса выдерживается за счет подачи отрицательного импульса с коллектора транзистора T_1 через резистор R_7 на базу транзистора T_3.

Триггер T_4, T_5 при передаче точек не работает, так как диод $Д_6$ закрыт (к его аноду приложен минус источника питания); транзистор T_5 в исходном состоянии также закрыт (это достигается соответствующим выбором сопротивлений резисторов в цепях смещения). Вследствие этого импульсы мультивибратора положительной полярности не вызывают переброса триггера.

При передаче тире через резистор R_9 на базу транзистора T_3 поступает отрицательное напряжение, транзистор открывается, и начинает работать мультивибратор. Первым положительным импульсом, снимаемым с коллектора транзистора T_2, через диоды $Д_5$ и $Д_6$ триггер перебрасывается, вторым (через диоды $Д_5$ и $Д_7$) — возвращается в исходное состояние. При этом на базу транзистора T_6 поступают импульсы положительной полярности от мультивибратора (через диод $Д_9$) и от триггера (через диод $Д_8$), вследствие чего электронное реле удерживает контакты реле P_1 в замкнутом состоянии в течении суммарной длительности этих импульсов (равной длительности трех импульсов мультивибратора). В момент отсутствия импульса мультивибратора посту-

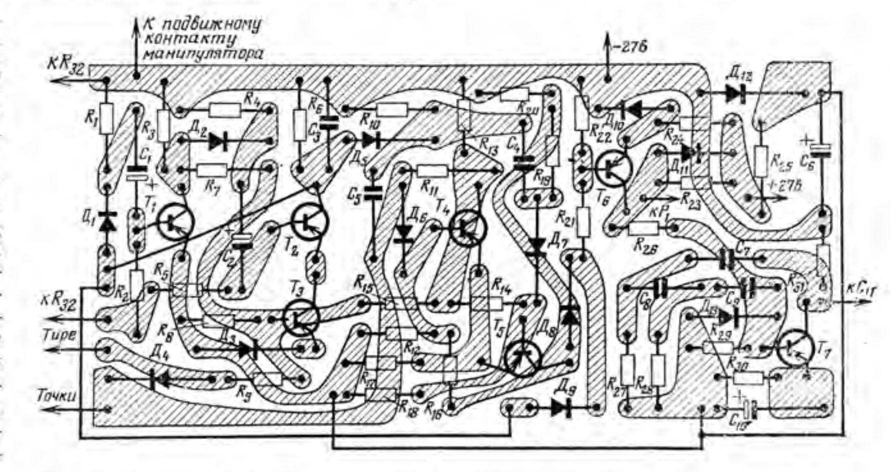


Рис. 2

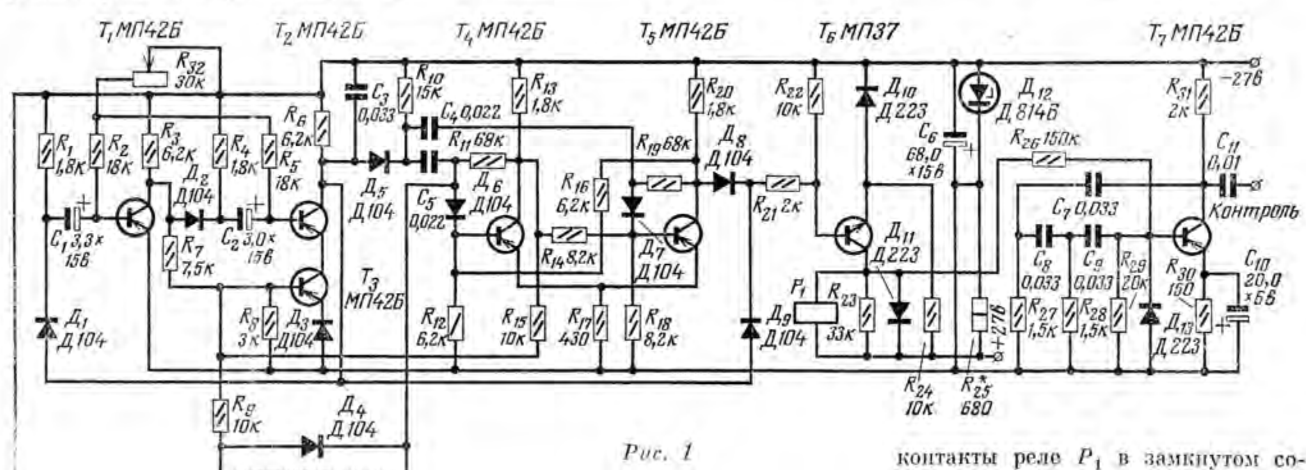


Рис. 1

пает положительный импульс от триггера и наоборот.

При кратковременном замыкании контакта «*Тире*» длительность тире сохраняется, так как через резисторы R_{13} и R_{15} на базу транзистора T_3 подается отрицательное напряжение, которое поддерживает транзистор в открытом состоянии (после переброса триггера транзистор T_4 закрыт и напряжение на его коллекторе равно напряжению источника питания).

Звуковой генератор, выполненный на транзисторе T_7 по обычной схеме *RC* генератора, дублирует работу электронного реле. Слуховой контроль осуществляется подключением телефонов к выходу звукового генератора.

Манипуляция передатчика осуществляется контактами реле P_1 (на схеме они не показаны).

Конструктивно ключ выполнен на подставке из винипласта размерами 135×70×20 *мм*. В качестве контактов манипулятора использованы контакты от вышедшего из строя реле типа РП. Подвижные контакты от реле приклепаны к ножовочному полотну, а неподвижные — установлены на подставке сверху. Контакты механического манипулятора закрыты кожухом размерами 60×40×25 *мм* из алюминия. Снизу во фрезерованное в подставке углубление размерами 125×60×16 *мм* помещена печатная плата с элементами (см. рис. 2). В конструкции могут быть применены постоянные резисторы типа МЛТ-0,25 или УЛМ-0,12, переменный (R_{32}) — типа СП. Конденсаторы C_2, C_4, C_6, C_{10} — типа К53-1, C_3 — C_9 и C_{11} — типа КЛС. Реле P_1 — типа РЭС-10 (РС.4.524.302) или РЭС-9 (РС4.524.200 либо РС4.524.201).

Правильно собранный электронный ключ начинает работать сразу, при этом требуется только установить (с помощью резистора R_{25}) ток через стабилитрон $Д_{12}$, равный 10—15 *ма*, а для нормальной работы звукового генератора — подобрать сопротивление резистора R_{28}.

Скорость передачи регулируется с помощью резистора R_{32}. Максимальная скорость передачи устанавливается подбором резисторов R_2 и R_5.

Данный электронный ключ эксплуатируется на радиостанции UA1CS с 1967 года. Его конструкция была повторена многими радиолюбителями Ленинграда (UA1FA, UA1MV, UA1LF, UA1LE), Кишинева (UO5BM), Нальчика (UA6XG).

ТРАНЗИСТОРНЫЙ РАДИОУЗЕЛ ТУПВ-0,25×2

(Окончание. Начало на стр. 22)

(Окончание. Начало на стр. 22)

Величина напряжения в электросети сельской местности может резко колебаться в течение суток от 160 *в* до 260 *в*. Особенно опасно повышение напряжения в ночное время, которое может вызвать перезаряд и высыхание аккумуляторов. Поэтому выпрямитель *11*, заряжающий аккумуляторы и питающий ТУПВ, подключен к сети через феррорезонансный стабилизатор *10* типа С-0,75. Однако этот стабилизатор не защищает блоки мощных усилителей от изменения питающего постоянного напряжения, в то время как напряжение аккумуляторной батареи может колебаться от 43 *в* во время заряда до 27 *в* при разряде.

Чтобы исключить влияние колебаний постоянного напряжения на работу усилительных блоков, в ТУПВ имеется электронный стабилизатор *13*, который поддерживает это напряжение в пределах 24±0,5 *в* и тем самым повышает надежность ТУПВ. Стабилизатор собран по схеме трехкаскадного эмиттерного повторителя с обратной связью.

При отключении электроэнергии ТУПВ автоматически переключается на питание от аккумуляторной батареи. При этом изменяется способ питания усилителя, в результате чего мощность, потребляемая ТУПВ, уменьшается в три раза. Максимальное потребление энергии узлом ТУПВ от сети переменного тока составляет 1 *квт*, в то время как ламповый узел ТУ-600, почти с такой же выходной мощностью (600 *вт*), потребляет 1,8 *квт*.

В комплект ТУПВ входит выносной пульт, в котором расположен микрофонный усилитель для проведения местных передач. Питание пульта осуществляется от стабилизатора ТУПВ. Усилитель собран на трех транзисторах и имеет следующие параметры: полоса частот 50—10 000 *гц*, чувствительность 1 *мв*, коэффициент нелинейных искажений 1,5%, выходное напряжение 0,775 *в*. С этим усилителем рекомендуется использовать динамические микрофоны, имеющие уровень не менее 78 *дб*, например МД-55, МД-44.

Конструктивно узел ТУПВ выполнен в виде шкафа (рис. 2) с размерами 1500×731×596 *мм*. Вес шкафа со всеми заключенными в нем блоками 240 *кг*. Установка его очень проста. Для узла ТУПВ, по сравнению с ламповыми, нужно помещение меньшего объема и не требуется строить отдельное помещение резервной электростанции.

По проекту генеральной схемы развития проводного вещания на 1970—1980 годы аппаратура ТУПВ принята в качестве основной для мелких и средних сельских радиотрансляционных узлов. Этой аппаратурой будут заменять устаревшие усилители ТУ-100 и ТУ-600.

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

ПРОСТАЯ ТРЕХДИАПАЗОННАЯ АНТЕННА

В течение года на моей радиостанции второй категории эксплуатируется простая антенна (см. рис. 1), являющаяся модификацией антенны DL1BU. Она работает в диапазонах 40, 20 и 10 *м*, не требует применения симметричного фидера, хорошо согласуется, проста в изготовлении.

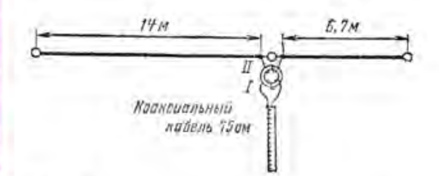


Рис. 1

Передатчик — КСВ-метр — Эквивалент антенны — Коаксиальный кабель — R = 300 ом

Рис. 2

В качестве согласующего и симметрирующего элемента применен трансформатор на ферритовом кольце марки ВЧ-50 сечением 2,0 *см*². Число витков его первичной обмотки — 15, вторичной — 30, провод — ПЭВ-2 диаметром 1 *мм*.

При применении кольца другого сечения надо заново подобрать число витков воспользовавшись схемой, приведенной на рис. 2. В результате подбора необходимо получить минимальный КСВ в диапазоне 10 *м*.

Изготовленная автором антенна имеет КСВ 1,1 на 40 *м*, 1,3 — на 20 *м* и 1,8 — на 10 *м*.

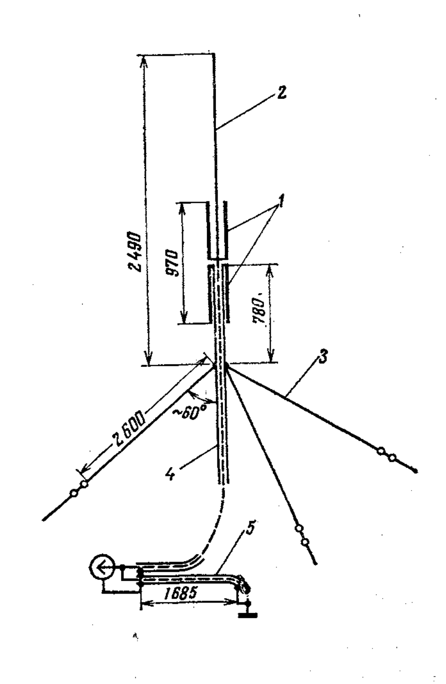
В. КОНОНОВ (UY5VI)

г. Донецк

Двухдиапазонная УКВ антенна

Канд. техн. наук В. ПОЛЯКОВ (RA3AAE)

Антенна предназначена для работы в диапазонах 10 и 2 *м*. Она обеспечивает в горизонтальной плоскости всенаправленное излучение с вертикальной поляризацией. Диаграмма направленности в вертикальной плоскости в диапазоне 2 *м* соответствует диаграмме вертикального полуволнового вибратора, а в диапазоне 10 *м* — диаграмме штыревой антенны с наклонными элементами. Таким образом основное излучение антенны



направлено вдоль горизонта. Питание антенны может осуществляться с помощью любого коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 *ом*. При переходе с одного диапазона на другой никаких переключений не требуется.

Конструкция антенны со всеми необходимыми размерами показана на рисунке. В диапазоне 10 *м* антенна представляет собой, по существу, штырь с тремя наклонными элементами. В диапазоне 2 *м* излучающей частью антенны является вертикальный полуволновой диполь, образованный двумя трубками одинаковой длины *1*. Штырь *2* пропущен сквозь верхнюю половину диполя и соединен с ней в точке подключения центральной жилы кабеля *4*. Оплетка кабеля подключена к нижней половине диполя, наклонные элементы *3* — к оплетке кабеля.

В диапазоне 2 *м* верхняя половина диполя образует четвертьволновый стакан, препятствующий появлению тока на штыре. Аналогично действует стакан, образованный нижней половиной диполя по отношению к проходящему внутри нее кабелю. Таким образом и штырь, и вся нижняя часть антенны, включая оплетку кабеля и наклонные элементы, в диапазоне 2 *м* оказываются изолированными и не мешают работе полуволнового диполя. Входное сопротивление антенны в этом диапазоне равно 75 *ом* или немного меньше.

Частота, *Мгц*	28,0	28,5	29,0	29,5	144—146
КСВ	1,5	1,3	1,17	1,4	1,2

В диапазоне 10 *м* излучают все части антенны от вершины штыря до концов наклонных элементов. Классическая антенна «штырь с наклонными элементами» питается в точке подключения наклонных элементов. Входное сопротивление в этой точке составляет 40—60 *ом*, то есть оно меньше волнового сопротивления кабеля. В данной антенне точка питания смещена. Это вызывает увеличение входного сопротивления антенны почти пропорционально величине $1/Cos\ \frac{2\pi h}{\lambda}$, где h — высота подъема точки питания. Резонансная частота антенны остается прежней, так как размеры штыря и наклонных элементов не изменены. Выбранная величина подъема точки питания позволяет получить и в диапазоне 10 *м* входное сопротивление, близкое к 75 *ом*. Кроме того, такой подъем позволил разместить выше часть антенны, излучающую на 2 *м*, что целесообразно при ограниченной высоте конструкции.

Влияние диполя диапазона 2 *м* на работу антенны в диапазоне 10 *м* компенсируется некоторым укорочением штыря. Величину укорочения можно рассчитать, но ввиду сложности расчета лучше уточнить ее экспериментально. В данной антенне необходимое укорочение оказалось весьма небольшим, порядка 100 *мм*.

В антенне, установленной на радиостанции RA3AAE, выполненной по приведенным размерам без всякой предварительной настройки, получены значения КСВ, приведенные в таблице. Полоса пропускания антенны в диапазоне 2 *м* достаточно широка, поэтому КСВ в пределах этого диапазона практически не изменяется.

Штырь антенны изготовлен из дюралюминиевого прутка диаметром 8 *мм*, диполь — из дюралюминиевых трубок диаметром 30 *мм*, наклонные элементы — из антенного канатика. Антенна укреплена на деревянной мачте с помощью изоляторов. На верхнем конце трубки диполя укреплен изолятор (керамическая октальная ламповая панелька с удаленными лепестками), который центрирует штырь относительно трубки. На концах наклонных элементов установлено по два керамических изолятора.

Поскольку антенна оказывается изолированной от земли, необходимо предусмотреть ее грозозащиту. Лучше всего для этой цели использовать короткозамкнутый шлейф *5*. Длина шлейфа равна четверти длины волны в 10 *м* и пяти четвертям длины волны — в 2 *м* диапазонах. При этом шлейф имеет очень высокое входное сопротивление и не влияет на работу антенно-фидерной системы.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ТЕЛЕВИЗОР

Инж. А. КРЮЧКОВ

Печатные платы телевизора, а также детали больших размеров расположены на каркасе, сделанном из дюралюминиевого уголка 10×10 *мм*. Конфигурация каркаса видна на рис. 2 и 3. К нему прикреплена передняя панель из стали толщиной 0,5 *мм*. На панели находятся пластмассовая маска кинескопа и ручки органов управления: регулятора громкости (R_{11}), контрастности (R_{73}), яркости (R_{122}), частоты кадров (R_{79}), ПТК метровых волн и выключатель $Вк_2$. На той же стороне каркаса, где укреплен громкоговоритель 0,25ГД-1, установлены гнезда для подключения телефона и внешней антенны, а на задней стороне каркаса—штепсельная часть разъема (от телевизора «Юность») для подключения источника питания. Внешний вид телевизора показан на рис. 4.

Большинство деталей телевизора смонтировано на трех печатных платах. Эти платы с расположенными на них деталями показаны на 2 и 3 страницах вкладки. Две платы, на одной из которых находятся детали приемной части телевизора, а на второй — детали развертывающих устройств — съемные. Соединение этих плат между собой и с другими деталями осуществляется при помощи разъемов от телевизора «Юность».

Непосредственно к каркасу и передней панели прикреплены ПТК метровых волн, громкоговоритель, трансформаторы $Тр_3$ и $Тр_7$, детали высоковольтного выпрямителя, дроссель $Др_5$, конденсаторы крупных размеров и транзисторы T_{10}, T_{17} и T_{21} в радиаторах.

Все резисторы, примененные в телевизоре, типа УЛМ, а конденсаторы — типов КД-1, К50-6, ПОВ. Намоточные данные катушек приведены в табл. 3, а трансформаторов и дросселя кадров — в табл. 4.

Таблица 3

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Отводы, считая от нижнего (по схеме) конца катушки, от витков
L_6, L_7	17	ПЭВ-1 0,15	
L_8, L_9, L_{15}	18	ПЭВ-1 0,23	
L_{14}	18	»	3
L_{10}	25	»	
L_{11}	20	»	
L_{12}, L_{13}	13	»	3 и 7
L_{16}	34	ПЭВ-1 0,15	10
L_{17}	34	»	

Примечание.

Все катушки наматывают на каркасы диаметром 6 *мм* (от телевизора «Юность») в один слой, виток к витку (L_6 и L_7 — в два провода) и настраивают сердечниками из феррита 13ВЧ1 диаметром 4 *мм*. Отвод в катушках L_6 и L_7 образуется соединением конца одного провода с началом второго.

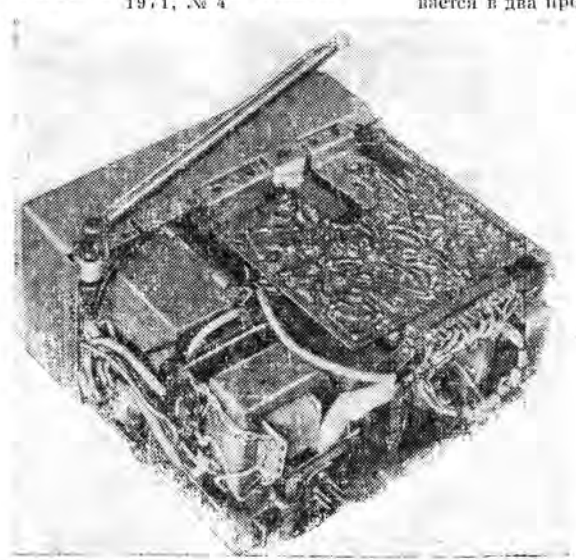
Таблица 4

Обозначение по схеме	Сердечник	№ выводов	Число витков	Провод
$Тр_1$	Пермаллой 50Н Ш5×6	1—2	1600	ПЭВ-2 0,08
		3—4	500	»
		4—5	500	»
$Тр_2$	Пермаллой 50Н Ш5×6	1—2	225	ПЭВ-2 0,15
		2—3	225	»
		4—5	66	ПЭЛ 0,35
$Тр_3$	Сталь Э310 Ш16×24	1—2	1200	ПЭВ-1 0,19
		2—3	1000	ПЭВ-1 0,15
		4—5	125	ПЭВ-1 0,51
$Тр_4$	Пермаллой 50Н Ш3×6	1—2	380	ПЭВ-1 0,08
		3—4	820	»
$Тр_5$	Феррит М2000НМ-11 Ш4×4	1—2	150	ПЭВ-1 0,12
		3—4	90	»
$Тр_6$	Феррит М2000НМ-11 Ш6×6	1—2	140	ПЭВ-1 0,15
		3—4	40	ПЭВ-1 0,31
$Тр_7$	Феррит М2000НМ-7	1—2	56	ПЭВ-1 0,31
	Две П-образные половины круглого сечения диаметром 12 *мм*. Высота половины 28 *мм*, ширина 40 *мм*	2—3	200	ПЭВ-1 0,19
		3—4	1800	ПЭВ-1 0,1
$Др_5$	Сталь Э310 Ш12×24		1000	ПЭВ-1 0,31

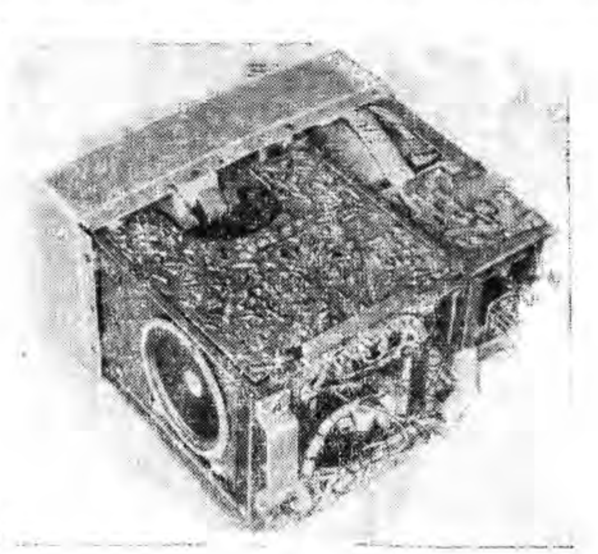
Примечание.

В качестве $Тр_1$ можно использовать согласующий, а в качестве $Тр_2$ — выходной трансформаторы от приемника «Селга». Обмотка *1—2* трансформатора $Тр_7$ наматывается в два провода.

Окончание. Начало см. «Радио», 1971, № 4



← *Рис. 2*



→ *Рис. 3*

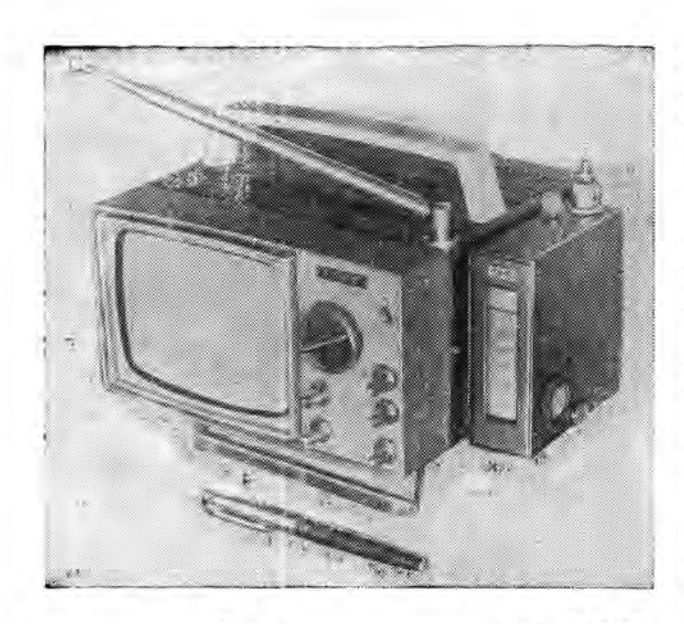


Рис. 4

Настройка и регулировка телевизора

Настройку начинают с проверки выходного напряжения блока питания, которое должно быть 12±±0,5 *в*. Затем при помощи милливольтметра В3-13 определяют напряжение пульсаций на выходе блока питания при подключенной нагрузке и нормальном напряжении сети. Оно должно составлять не более 50 *мв*. В противном случае заменяют электролитические конденсаторы C_{57}, C_{59}. И, наконец, проверяют режимы транзисторов по постоянному току. Они не должны отличаться более, чем на 10% от указанных в табл. 5.

Затем переходят к настройке дециметрового блока. Для нее необходимы прибор для настройки телевизоров (генератор качающейся частоты Х1-19) и ВЧ генератор типа Г4-6 (ГСС-7). Сначала настраивают выходной контур блока (L_5C_5), затем гетеродин и входной контур. Для настройки контура L_5C_5 переключатель диапазонов на приборе Х1-19 устанавливают в положение 0—50 *Мгц*. К концу выходного кабеля дециметрового блока присоединяют нагрузку, эквивалентную входу ПТК метровых волн, состоящую из последовательно соединенных резистора сопротивлением 75 *ом* и конденсатора 1000 *пф*. Параллельно резистору подключают детекторную головку Х1-19. Выход генератора качающейся частоты прибора Х1-19 присоединяют к базе транзистора T_1 и подают сигнал с ГКЧ на блок. Сдвигая и раздвигая витки катушки L_5 добиваются, чтобы на экране электроннолучевой трубки прибора Х1-19 была видна частотная характеристика, показанная на рис. 4 (этот и дальнейшие рисунки находятся на 2 и 3 страницах вкладки).

Настройку гетеродина и входного контура производят совместно. Для этого на антенное гнездо блока подают ВЧ сигнал от прибора Х1-19 в диапазоне 400—1000 *Мгц*. Детекторная головка остается подключенной параллельно нагрузочному резистору 75 *ом*. К этому резистору от ВЧ генератора Г4-6 через конденсатор 10—20 *пф* подводят ВЧ сигнал с частотой 35 *Мгц*. Конденсаторы переменной емкости дециметрового блока ставят в положение соответствующее минимальной емкости. Вращают роторы подстроечных конденсаторов C_1, C_7 до получения на экране электроннолучевой трубки Х1-19 частотной характеристики, показанной на рис. 5. При этом метка, возникающая в результате биений колебаний гетеродина дециметрового блока и сигнала генератора (35 *Мгц*) должна находиться на середине полосы, то есть на частоте 618 *Мгц*. Затем конденсаторы переменной емкости ДЦВ блока устанавливают в положение максимальной емкости. При этом частотная характеристика должна располагаться ниже частоты 470 *Мгц* и быть подобной изображенной на рис. 5, но с более узкой полосой пропускания. После этого сопрягают гетеродинный и выходной контуры во всем диапазоне частот, для чего отгибая разрезные секторы пластин конденсаторов переменной емкости добиваются, чтобы метка биений находилась на середине полосы пропускания во всем диапазоне частот блока.

Таблица 5

Обозначение транзисторов по схеме	Напряжение, *в*		
	базы	коллектора	эмиттера
T_1	6,0	1,0	6,2
T_2	8,2	0,1	8,5
T_3	10,0	0,1	10,2
T_4, T_5	11,6	0,05	11,9
T_6	7,5	0,2	7,8
T_7	8,0	0,1	8,3
T_8	5,5	0,1	5,8
T_9	10,0	0,1	10,2
T_{10}	−0,3	−4,0	0
T_{11}	0,6	10,0	0,3
T_{12}	−1,5	10,5	0
T_{13}	11,4	2,0	11,5
T_{14}	5,6	45,0	5,2
T_{15}	9,4	0,35	9,6
T_{16}	11,3	6,7	11,6
T_{17}	11,5	9,8	11,6
T_{18}	11,0	0,8	11,2
T_{19}	−2,0	12,0	0,7
T_{20}	0,5	11,5	0
T_{21}	11,8	0	11,3

Примечание.

Напряжения измерены относительно «земли» прибором с внутренним сопротивлением 16,7 *ком/в* при слабом сигнале на входе телевизора.

Затем проверяют сквозную частотную характеристику дециметрового блока совместно с ПТК метровых волн. Для этого вставляют выходной штеккер ДЦВ блока в гнездо ПТК, а к выходному шлангу ПТК присоединяют эквивалент входа усилителя ПЧ изображения — последовательно соединенные конденсатор 1000 *пф* и резистор сопротивлением 75 *ом*. Параллельно резистору подключают детекторную головку Х1-19. Переключатель ПТК ставят в 13-е положение. На экране Х1-19 должна появиться частотная характеристика, показанная на рис. 5, и не изменяться во всем диапазоне частот блока. Если она не соответствует рисунку, необходимо подстроить катушки L_4 и L_5 ПТК метровых волн.

Далее настраивают усилитель ПЧ изображения. Для этого необходим прибор для настройки телевизоров Х1-7 (ПНТ-3М, Х1-19). Предварительно временно выключают АРУ. Для этого отсоединяют резистор R_{57}. Настройку начинают с третьего каскада. Отпаивают вывод конденсатора C_{44}, присоединенный к отводу катушки L_{13}, и через этот конденсатор подают сигнал с Х1-7 (аттенюатор выходного шланга ГКЧ — в положении 1 : 1) на базу транзистора T_8. Входной кабель осциллографа Х1-7 через резистор 10—20 *ком* присоединяют к базе транзистора T_9. Изменяя положение сердечников катушек L_{14}, L_{15}, добиваются, чтобы частотная характеристика, видная на экране Х1-7, соответствовала показанной на рис. 6. При недостаточной полосе пропускания третьего каскада необходимо увеличить емкость конденсатора C_{48}.

Перед настройкой второго каскада необходимо припаять конденсатор C_{44} и отсоединить вывод конденсатора C_{38} от отвода катушки L_{12}. На этот вывод подают ВЧ сигнал с ПНТ (аттенюатор в положении 1 : 10). Изменяя положение сердечника катушки L_{13} и подстраивая сердечники катушек L_{14}, L_{15}, получают на экране ПНТ частотную характеристику, по своему виду близкую к изображенной на рис. 6. Затем припаивают обратно отпаянный вывод конденсатора C_{38} и отсоединяют от катушки L_9 конденсатор C_{31}. К базе транзистора T_6 временно подключают конденсатор

1000 *пф* и подают через него на вход первого каскада ВЧ сигнал с ПНТ (аттенюатор в положении 1 : 100). Изменяя положение сердечника в катушке L_{12} и немного подстраивая сердечники катушек L_{13}, L_{14}, L_{15} добиваются на экране электроннолучевой трубки ПНТ частотной характеристики вида, изображенного на рис. 7. Для настройки ФСС к кабелю, соединяющему ПТК с усилителем ВЧ, подводят сигнал с ПНТ (аттенюатор в положении 1 : 100). Вращая сердечники катушек L_{10}, L_{11}, настраивают режекторные контуры на частоты 31,5 и 39,5 *Мгц* по наибольшим провалам в кривой, видной на экране электроннолучевой трубки ПНТ. Затем подстраивают сердечники в катушках L_8, L_9 с тем расчетом, чтобы частотная характеристика на экране имела вид, изображенный на рис. 8.

Окончив регулировку усилителя ПЧ изображения, проверяют частотную характеристику видеоусилителя. Перед проверкой необходимо снять панель с кинескопа, потенциометр R_{73} «*Контрастность*» установить в верхнее (по схеме) положение, прибор Х1-7 подключить к левому (по схеме) выводу конденсатора C_{52}, а его детекторную головку — к лепестку *3* панели кинескопа. При включении телевизора на экране Х1-7 должна появиться частотная характеристика, изображенная на рис. 9. Ее форму можно регулировать, подбирая резисторы R_{68}, R_{72}, конденсатор C_{72} и дроссели $Др_2$, $Др_3$. На частотной характеристике должен быть виден провал, который необходимо установить на частоте 6,5 *Мгц*, вращая сердечник катушки L_{16}.

Усилитель ПЧ звукового сопровождения настраивают, пользуясь прибором Х1-7, начиная с первого каскада. Для этого сигнал с Х1-7 (аттенюатор в положении 1 : 1) подают на базу транзистора T_9 через конденсатор C_{52}, а детекторную головку ПНТ присоединяют к базе транзистора T_2 через резистор сопротивлением 1—2 *ком*. ПНТ переключают на диапазон 0,1—15 *Мгц*. Изменяя положение сердечника в катушке L_{17}, добиваются, чтобы частотная характеристика на экране ПНТ имела вид, показанный на рис. 10. Затем регулируют второй каскад, подключив детекторную головку ПНТ через резистор сопротивлением 1 *ком* к коллектору транзистора T_2. Вращая сердечники катушек L_6, L_7, получают частотную характеристику, изображенную на рис. 10, но с более узкой полосой пропускания. Для настройки детектора отношений необходимо входной кабель осциллографа ПНТ присоединить параллельно потенциометру «*Громкость*» и вращать сердечники катушек L_6, L_7, L_{17}. В результате на экране ПНТ должна быть получена частотная характеристика, показанная на рис. 11.

Правильно собранный усилитель НЧ не требует настройки. Необходимо только проверить, какой ток потребляет его выходной каскад в режиме холостого хода. Этот ток измеряют прибором Ц-20 или аналогичным, включенным последовательно с резистором R_{23}. Показания прибора не должны превышать 4—6 *ма*. Узел кадровой развертки регулируют по испытательной таблице 0249 при нормальной яркости и контрастности ее изображения. Синхронизация изображения по вертикали должна наступать в среднем положении движка потенциометра R_{79} «*Частота кадров*». Если устойчивое изображение будет получено при одном из крайних положений движка R_{79}, то следует подобрать резистор R_{78}. Потенциометрами R_{85} «*Линейность верх*» и R_{91} «*Линейность общая*» устраняют нелинейность и заворот в верхней и нижней частях изображения. Если не удается получить необходимую линейность, следует заменить транзисторы T_{16} и T_{17} на другие, с большими $B_{ст}$. Наконец, при помощи осциллографа контролируют амплитуду и форму напряжений на всех транзисторах, сравнивая осциллограммы с приведенными на рис. 12, *а*— 12, *г*.

Налаживание узла строчной развертки начинают с регулировки частоты задающего генератора при помощи потенциометра R_{105} «*Частота строк грубо*» (движок потенциометра R_{109} «*Частота строк плавно*» при этом устанавливают в среднее положение) до появления на экране испытательной таблицы 0249. После этого при помощи осциллографа контролируют амплитуду и форму импульсов по осциллограммам, изображенным на рис. 13, *а*— 13, *г*. Затем измеряют ток, потребляемый предварительным и выходным каскадами узла. Для этого между выводами *1* трансформаторов $Тр_6$ и $Тр_7$ и шиной +12 *в* включают миллиамперметры. Выводы *1* обоих трансформаторов заземляют через конденсаторы емкостью 5—10 *мкф*. Ток, потребляемый выходным каскадом, должен составлять не более 350—450 *ма*, а предварительным каскадом — 20—30 *ма*. После этого устанавливают надлежащий размер изображения по горизонтали, подбирая конденсатор C_{99}, причем для увеличения размера изображения необходимо повысить емкость конденсатора.

После окончания регулировки узла строчной развертки проверяют режим работы кинескопа. Напряжение на его втором аноде при нормальной яркости и контрастности должно быть около 9 *кв*, на ускоряющем электроде — около 300 *в*, а ток катода не более 50 *мка*.

Последней операцией по настройке телевизора является регулировка АРУ. Порядок ее следующий. Отпаивают вывод коллектора транзистора T_{11}. ПТК устанавливают на прием первого телевизионного канала. Движок потенциометра R_{73} «*Контрастность*» устанавливают в верхнее (по схеме) положение. На вход телевизора подают модулированное ВЧ напряжение (глубина модуляции 85%) с частотой 49,75 *Мгц*. Величина напряжения должна быть такой, чтобы осциллограф, подключенный к катоду кинескопа, показал ограничение синхроимпульсов. Затем при помощи лампового вольтметра (например, ВК7-3) измеряют напряжение на базе транзистора T_{11} относительно «земли» и подбирают резистор R_{55} с таким сопротивлением, при котором напряжение на эмиттере T_{11} будет меньше на 0,3 *в*, чем на базе. Присоединяют временно отпаянный вывод коллектора T_{11} и уменьшают напряжение генератора на входе телевизора до 0,1 *мв*. Регулируя потенциометры R_{52} и R_{30}, добиваются неискаженного изображения на экране кинескопа. Увеличивают напряжение на входе телевизора до 30 *мв*. Изображение на экране кинескопа при этом не должно исказиться, а напряжение выходного сигнала возрасти не более чем на 3 *дб*. Если изображение будет искажено в связи с ограничением видеосигнала, следует установить транзистор T_{11} с большим $B_{ст}$ и уменьшить сопротивление резистора R_{55}.

От редакции. В описанном телевизоре автор применил кинескоп 16ЛК1Б. На рис. 2, 3 и 4 изображен телевизор именно с этим кинескопом. Учитывая, что приобрести такой кинескоп трудно, можно использовать более широко распространенный 23ЛК9Б, который и показан на принципиальной схеме (рис. 1). Если же радиолюбитель воспользуется кинескопом 16ЛК1Б, то его цепь накала нужно питать не так, как показано на схеме, а от дополнительной отдельной обмотки (6 витков провода ПЭВ-2 0,45), намотанной сверх показанных на строчном выходном трансформаторе $Тр_7$ (на схеме эта обмотка не дана). Последовательно с обмоткой следует включить резистор сопротивлением 1 *ом*.

БАТАРЕЙНЫЙ МАГНИТОФОН

В. БРОДКИН, Е. ГУБЕНКО, В. ИВАНОВ

Конструкция и детали. Корпус магнитофона (рис. 10) собирают из отдельных деталей, большая часть которых изготовлена из листового алюминиевого сплава АМг3-М. Верхняя *96* и нижняя *101* крышки — съемные. В закрытом состоянии верхняя крышка удерживается винтом *98* и лапками *90*, отогнутые концы которых вставлены в прорези планок *91*. Винт *98* ввинчивают в стойку *81* (см. рис. 9), которая служит для крепления фальшпанели *95* (рис. 11) и, в свою очередь, ввинчена в стойку *46* на шасси *1*. Для наблюдения за расходом магнитной ленты верхняя крышка имеет прямоугольное отверстие, закрытое стеклом *97*.

Нижняя крышка *101* также снабжена двумя лапками *90*, но фиксация ее в закрытом состоянии осуществляется запором поворотного типа (детали *102*, *103* и *106*).

Лентопротяжный механизм, собранный на шасси, состоящем из деталей *1* и *17*, закрепляют на основании корпуса *86* восемью винтами *106*: четыре из них ввинчивают в стойки *2*, развальцованные на нижней стороне шасси *1*, остальные — в резьбовые отверстия на отогнутой части шасси *17* (см. «Радио», 1971, № 4, стр. 36, рис. 3). Первые четыре винта одновременно используют для закрепления ножек *87*, вторые — планок *91* и накладки *104*.

Для крепления громкоговорителя к панели *89* используют три лапки *90* и винты М2×5 с потайной головкой. Панель закрепляют на лентопротяжном механизме винтами М2,5×5:

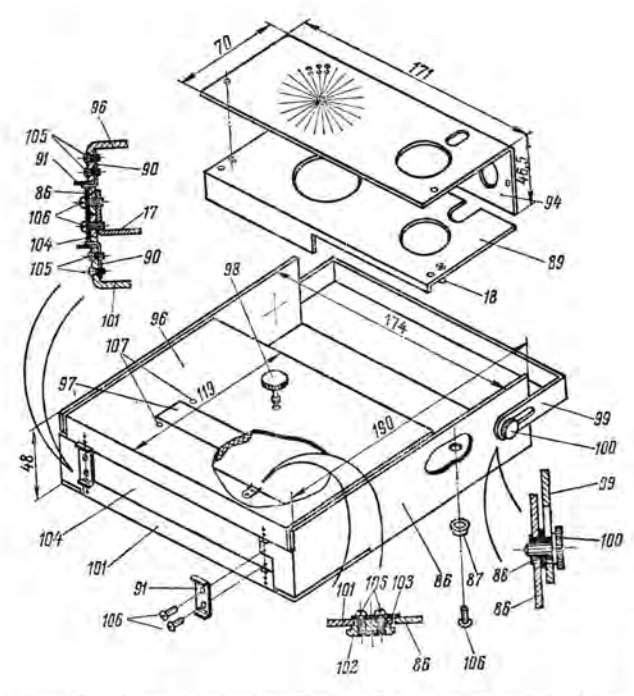


Рис. 10. Корпус магнитофона: 17 — шасси (задняя часть); 18 — колонка, 2 шт., развальцевать в детали 89; 86 — основание корпуса, АМг3-М, лист толщиной 1,5 мм, красить автоэмалью НЦ-11-203 «белая ночь»; 87 — ножки, Д16-Т, 4 шт.; 88 — втулка резьбовая, Л62-Т, 2 шт., развальцевать в детали 86; 89 — панель громкоговорителя, АМцА-П, лист толщиной 1 мм; 90 — лапки, Ст. 10 кп, лист толщиной 0,8 мм, 7 шт.; 91 — планки, Ст. 10 кп, лист толщиной 1 мм, 2 шт.; 94 — накладка, Ст. 10 кп, лист толщиной 0,5 мм, красить автоэмалью НЦ-11-203 «белая ночь»; 96 — крышка верхняя, АМг3-М, лист толщиной 1,5 мм, красить автоэмалью НЦ-11-203 «белая ночь»; 97 — стекло, органическое стекло толщиной 2 мм, соединить с деталью 96 заклепками 107; 98 — винт невыпадающий М4, Ст. А12, никелировать; 99 — переносная ручка. Ст, 10 кп, лист толщиной 2 мм, никелировать; 100 — винт специальный М4, Ст. А12, никелировать, 2 шт.; 101 — крышка нижняя, АМг3-М, лист толщиной 1,5 мм, красить автоэмалью НЦ-11-203 «белая ночь»; 102— ручка запора, Д16-Т, головку полировать; 103 — запор, Ст. 65Г, лента толщиной 0,4 мм; 104 — накладка, АМг3-М, лист толщиной 1,5 мм, красить автоэмалью НЦ-11-203 «белая ночь»; 105 — винты М2×3, 8 шт.; 106 — винты М2,5×5, 10 шт.; 107 — заклепки, АД1, 4 шт.

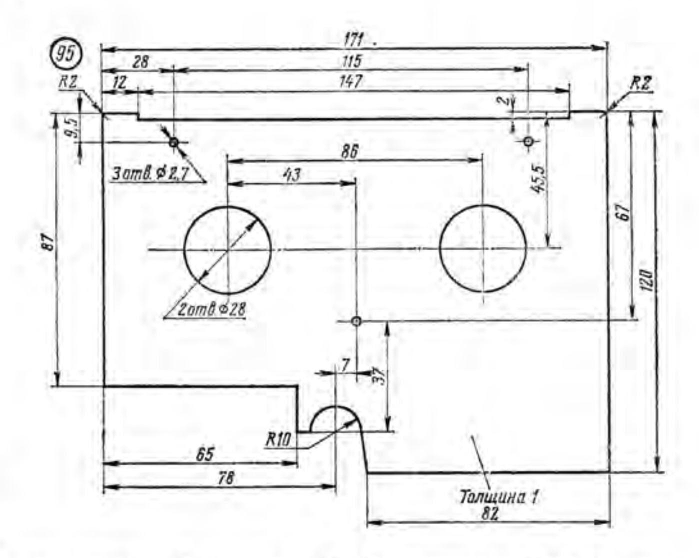


Рис. 11. Фальшпанель, Д16А-Т, красить автоэмалью НЦ-11-203 «белая ночь».

два винта ввинчивают в стойки *4а* на шасси *1*, третий — в угольник *15* (см. «Радио», 1971, № 3, стр. 48, рис. 2). Накладку *91* крепят к отогнутой части шасси *1* и панели *89* винтами М2,5×3 также с потайной головкой.

Регулировка и налаживание лентопротяжного механизма. Первоначальную регулировку производят при снятом блоке магнитных головок. На этой стадии уточняют размеры рычагов ролика обратной перемотки, прижимного и обводных роликов, подбирают оптимальные величины усилий, создаваемых пружинами *73*, *74* и *75*.

Натяжение пружины *74* (см. «Радио», 1971, № 3, стр. 47—48, рис. 1, *а*

(Продолжение. Начало см. «Радио», 1971, № 3 и 4)

и 2) должно быть таким, чтобы переключатель рода работ четко фиксировался во всех положениях при возможно меньшем усилии, необходимом для его переключения.

Очень важно правильно подобрать пружину *75*. Если усилие, создаваемое ей, чрезмерно велико, то при длительных перерывах в работе магнитофона резина ролика обратной перемотки *21* в месте касания с маховиком *69* ведущего вала уплотнится и ролик будет «бить» при работе магнитофона в режиме обратной перемотки. Если же пружина *75* будет слишком слабой, то сцепление ролика с маховиком окажется недостаточным для плотной намотки ленты на подающую катушку. Кроме того недостаточное усилие, создаваемое этой пружиной, может явиться причиной образования петли ленты слева от ведущего вала при установке переключателя в положение «*Стоп*».

Штифт-толкатель *37*, на нижней стороне сектора *36*, и головки винтов *39* должны отводить рычаг *19* с роликом обратной перемотки от маховика *69* только в режимах «*Воспроизведение*», «*Запись*» и «*Ускоренная перемотка вперед*». В этих режимах работы зазор между роликом и маховиком должен составлять 1—1,2 *мм*.

Пределы перемещения рычагов при установке переключателя рода работ в разные положения изменяют, подпиливая их в местах взаимодействия со штифтами-толкателями *37*, головками винтов *39* и кулачком *38* на зубчатом секторе *36*.

Угол охвата шкива приемного узла пассиком *84* должен быть достаточным для привода шкива в движение во всех режимах, кроме перемотки назад. В этом режиме пассик должен полностью отходить от шкива, а тормоз *33* с фетровой накладкой — вступать в работу.

Зазор между прижимным роликом *28* и ведущим валом во всех положениях переключателя рода работ, кроме «*Запись*» и «*Воспроизведение*», устанавливают равным 1,5—2 *мм*.

Добившись четкой работы переключателя и рычагов, все трущиеся места механизма и шарикоподшипники смазывают жидкой смазкой (например, машинным маслом), после чего устанавливают на место блок магнитных головок, закрепляют на оси переключателя сектор *40* и через контакты *51*, *52* выключателя на панели головок подводят питание к электродвигателю.

В качестве источника питания на время налаживания лентопротяжного механизма целесообразно использовать выпрямитель на напряжение 12 *в* при токе 100—150 *ма* или батарею с таким же напряжением, составленную из гальванических элементов большой емкости, например, «373».

Проверив работу лентопротяжного механизма на холостом ходу, на подающий узел устанавливают катушку с магнитной лентой. Магнитофон рассчитан на работу с катушками диаметром 75 *мм*, вмещающими 50 *м* магнитной ленты типа 6 или 75 *м* ленты типов 9 и 10. Время записи (воспроизведения) на обеих дорожках составляет при скорости 4,76 *см/сек* соответственно 34 и 52 *мин*.

При первом включении целесообразно проверить работу лентопротяжного механизма с лентой во всех режимах и только после этого, выявив недостатки в его работе, приступать к дальнейшей регулировке.

Правильное положение магнитных головок ГУ и ГС относительно магнитной ленты устанавливают в режиме «*Воспроизведение*». Рабочие зазоры головок должны находиться в середине углов огибания головок лентой, верхние края сердечников головок должны совпадать с верхней кромкой ленты.

Особое внимание следует уделить регулировке узла прижимного ролика, так как от этого во многом зависит качество работы всего магнитофона. Давление прижимного ролика на ведущий вал должно быть по возможности небольшим, но достаточным для получения постоянной скорости движения магнитной ленты. Силу прижима ролика к ведущему валу регулируют подбором усилия, создаваемого пружиной *73*. При недостаточном прижиме ролика к ведущему валу скорость движения ленты по мере ее перемотки на приемную катушку будет изменяться из-за проскальзывания ленты между роликом и ведущим валом. Проскальзывание возникает из-за того, что при уменьшении диаметра рулона ленты на подающей катушке натяжение ленты слева от ведущего вала увеличивается, а справа (из-за увеличения диаметра рулона ленты на приемной катушке) — уменьшается.

Изменение скорости, вызванное проскальзыванием ленты, часто оказывается неравномерным и проявляется в виде «подвывания» звука. Поэтому недостаточный прижим ролика легко обнаружить на слух при воспроизведении хорошо знакомой записи. Проверку производят в то время, когда на левой катушке осталось 5—6 *м* ленты. Если постепенным увеличением давления прижимного ролика на ведущий вал удается восстановить нормальную тональность звука, то пружину *73* необходимо заменить более сильной.

Однако излишне сильный прижим ролика к ведущему валу создает значительную нагрузку на электродвигатель и вызывает увеличение потребляемой им мощности от источника питания. Со временем пружина *73* ослабевает и тем быстрее, чем больше зазор между прижимным роликом и ведущим валом в положении «*Стоп*» переключателя рода работ. Именно поэтому и не следует устанавливать этот зазор более 1,5—2 *мм*.

Регулировку тормозящего усилия, создаваемого пластиной тормоза *33*, производят в режиме «*Перемотка назад*».

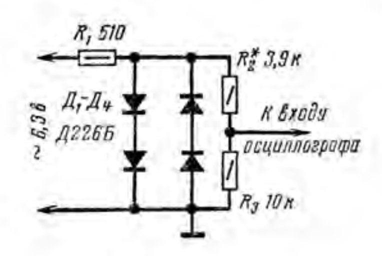
Следует помнить, что сильное торможение правой катушки увеличивает плотность намотки ленты на левую катушку, однако при этом возрастает нагрузка на электродвигатель и увеличивается время перемотки.

(*Продолжение следует*)



ПРОСТОЙ КАЛИБРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

В «Радио», 1969, № 11 уже приводились схемы калибраторов напряжения для любительских осциллографов. Однако использование их в готовых конструкциях затруднительно потому, что для питания калибратора требуется специальный трансформатор или дополнительная обмотка на силовом трансформаторе осциллографа.



На рисунке приведена схема простого калибратора напряжения, который питается напряжением накала ламп осциллографа. Калибратор представляет собой двусторонний ограничитель на кремниевых диодах Д226Б (можно применить и другие плоскостные кремниевые диоды, например, Д202—205, Д206—211). Диоды играют роль стабилитронов, у которых рабочей является прямая ветвь вольтамперной характеристики. Напряжение стабилизации одного диода 0,7—0,8 *в* при токе 5—50 *ма*.

На резисторе R_3 делителя выделяется напряжение прямоугольной формы с амплитудой 1 *в*. Это напряжение подается на вход осциллографа.

При изменении входного напряжения от 5 до 7 *в* выходное напряжение предлагаемого калибратора изменяется не более, чем на 0,05 *в*.

В. СЕНИН

г. Химки Московской обл.

ИНДУКТИВНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ

Канд. техн. наук Р. ПРЕСС, инж. В. БОКУТЬ

Измерение малых величин давлений воздуха, изменяющихся с большой частотой, является сложной технической задачей. Так, в устройствах струйной техники (пневмоники) частота воздушных импульсов может достигать 1000 *гц*. При этом их амплитуда изменяется от десятков до сотен *мм вод. ст.* Определение давлений в быстроизменяющихся воздушных потоках необходимо при проведении различных аэромеханических измерений, в медицинской практике и др.

Для этой цели в Институте технической кибернетики АН БССР авторами был разработан измеритель постоянного и переменного давления, в котором воздействие давления на упругий элемент — датчик-мембрану изменяет индуктивность дифференциальных обмоток датчика.

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 1. Он состоит из датчика, измерительного моста, генератора, усилителя, демодулятора и измерителя выхода.

Датчик, используемый в приборе, индуктивный, цилиндрического типа с переменным зазором. Для увеличения чувствительности и обеспечения линейности статической характеристики он выполнен по дифференциальной схеме. Для простоты и технологичности конструкции в качестве магнитопровода датчика использован броневой карбонильный сердечник СБ-12а. Индуктивность катушки, намотанной в таком сердечнике проводом ПЭЛ 0,09 до заполнения, составляет 600 *мкгн*. В зазор между половинами сердечника помещена гофрированная мембрана, которая подвергается силовому действию измеряемой среды.

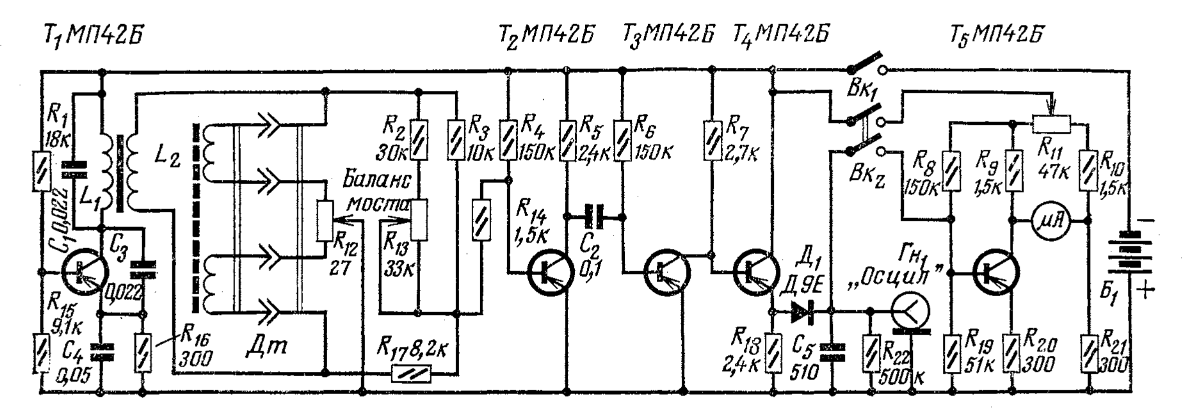


Рис. 1. Принципиальная схема.

Разрез датчика представлен на рис. 2. Диаметр его мембраны равен 12 *мм*. При таком диаметре частота собственных колебаний мембраны составляет около 50 *кгц*. Толщина прокладок между мембраной и корпусом датчика 0,1 *мм*.

Плечами измерительного моста служат катушки датчика и резисторы R_2, R_3, R_{13} и R_{17}. Мост питается переменным напряжением частотой 14 *кгц*, поступающим с генератора, собранного на транзисторе T_1. Согласование входного сопротивления моста с выходом генератора обеспечивается высокочастотным трансформатором, который намотан на кольце из феррита 2000НН типоразмер К20×10×5. Катушки L_1 и L_2 трансформатора содержат по 130 витков провода ПЭЛШО 0,12. Мост уравновешивается потенциометрами R_{12} и R_{13}. При воздействии давления на мембрану датчика мост разбалансируется и на его выходе возникнет переменное напряжение с частотой генератора, питающего мост. Амплитуда этого напряжения меняется пропорционально изменению измеряемого давления во времени.

Напряжение разбаланса через резистор R_{14} поступает на усилитель, собранный на транзисторах T_2 и T_3, где усиливается и далее через эмиттерный повторитель на транзисторе T_4 подается на демодулятор, который собран на диоде $Д_1$ и представляет собой обычный амплитудный детектор. Выходной сигнал демодулятора характеризует статическое и динамическое значение измеряемого давления. Для визуального наблюдения этого сигнала можно использовать любой низкочастотный осциллограф с чувствительностью не менее 100 *мв/см*.

Измеритель выхода служит для определения абсолютной величины постоянного давления, измеряемого прибором. Он выполнен в виде моста, плечами которого являются резисторы R_9 — R_{11}, R_{21}, R_{20} и сопротивление *p-n* перехода транзистора T_5. В диагонали моста установлен микроамперметр М24 на 100 *мка*. Мост обеспечивает компенсацию начального тока демодулятора, зависящего от амплитуды несущей частоты в период отсутствия сигнала и вызванного неполной балансировкой измерительного моста. Стрелку микроамперметра устанавливают на нулевое деление при помощи потенциометра R_{11}.

Прибор питается от батареи КБС-Л-0,5, которая размещена на съемной задней стенке корпуса. Потребляемый ток не превышает 10 *ма*.

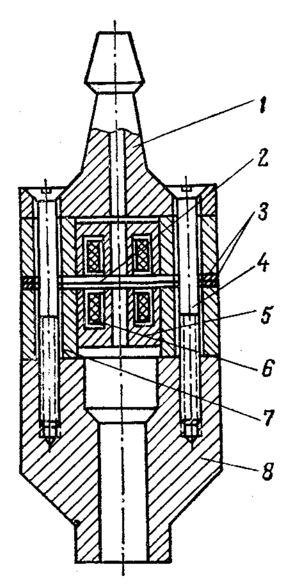
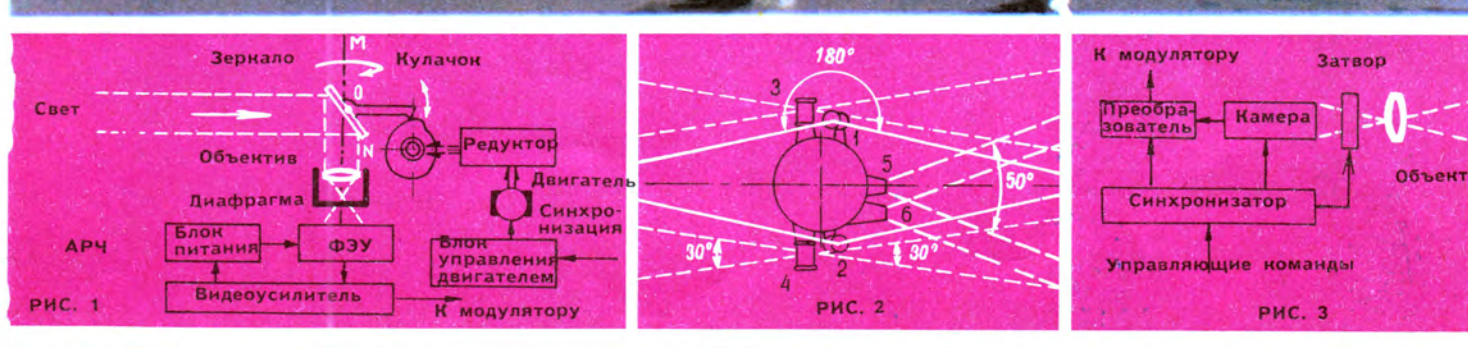


Рис. 2. Конструкция индуктивного датчика: 1 — штуцер; 2 — мембрана; 3 — прокладки; 4 — винт М3×30; 5 — сердечник СБ-12а; 6 — катушка; 7 — обойма; 8 — крышка.

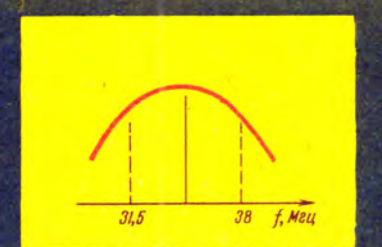
Телевизионная аппаратура «Лунохода-1»

30°
50°
50°
30°
360°
180°
30°
КАМЕРЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
КАМЕРА ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ПАНОРАМИРОВАНИЯ
КАМЕРА ВЕРТИКАЛЬНОГО ПАНОРАМИРОВАНИЯ

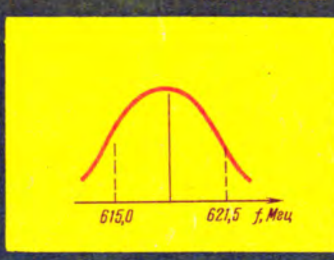


ТРАНЗИСТОРНЫЙ ТЕЛЕВИЗОР

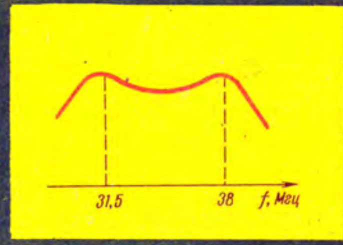
ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:



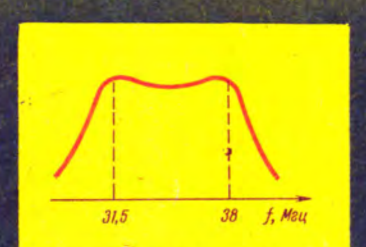
4. Выходного контура дециметрового блока



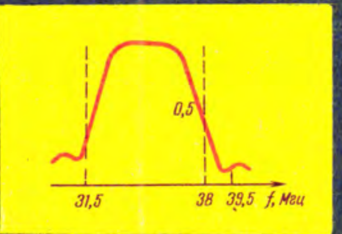
5. Входного контура дециметрового блока



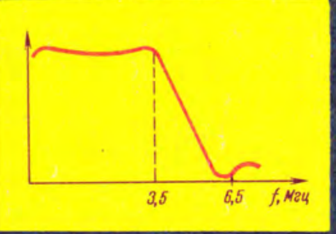
6. Третьего и второго каскадов усилителя ПЧ изображения



7. Усилителя ПЧ изображения без ФСС (с базы транзистора T_6)



8. Сквозная характеристика усилителя ПЧ изображения с входа ФСС



9. Видеоусилителя



10. Первого каскада усилителя ПЧ звукового сопровождения (транзистор T_9)





ПРИСОЕДИНЕНИЕ ВЫВОДОВ

Платы развертывающих устройств

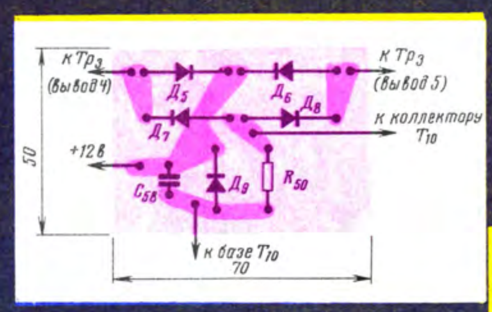
1, 14 — к «земле»
2 — к фокусирующему электроду кинескопа
3 — свободная
4 — к потенциометру R_{79}
5, 7 — к + 12 в
6 — к выводу 10 платы приемной части
8 — к потенциометру R_{109}
10, 13 — к потенциометру R_{122}
11 — к выводу 11 платы приемной части
12 — к потенциометру R_{73}

Платы приемной части

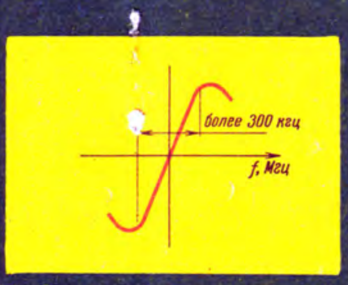
1, 4, 6, 12, 14 — к «земле»
2 — к громкоговорителю
3, 5, 9 — к + 12 в
7, 8 — к потенциометру R_{14}
10 — к выводу 6 платы развертывающих устройств
11 — к выводу 11 платы развертывающих устройств
13 — к выводу «АРУ» в ПТК

1. Монтажная плата развертывающих устройств



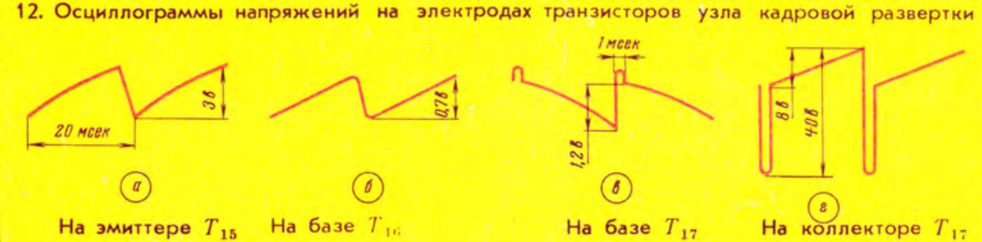


3. Монтажная плата выпрямителя



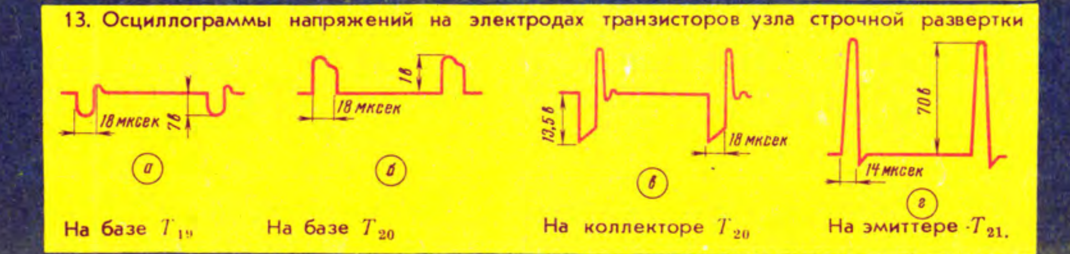
11. Сквозная характеристика усилителя ПЧ звукового сопровождения и детектора отношений

12. Осциллограммы напряжений на электродах транзисторов узла кадровой развертки



На эмиттере T_{15} На базе T_{16} На базе T_{17} На коллекторе T_{17}

13. Осциллограммы напряжений на электродах транзисторов узла строчной развертки



На базе T_{19} На базе T_{20} На коллекторе T_{20} На эмиттере T_{21}.


Т1 П422
Т2 П422
Т3 МП41
Т4, Т5 МП41
Принципиальная схема
РАДИОПРИЕМНИК
СВЕРЧОК
В. БОРИСОВ
Схема монтажной платы
72
108
МА
Гр1
-Б1
+Б1
Вк1
Др1
А

«Сверчком» назван один из наборов радиодеталей и материалов для самостоятельной сборки любительских транзисторных приемников средней сложности. Стоимость одного набора 13 руб.

Радиоприемник, собранный из набора «Сверчок», обладает неплохими параметрами, имеет вполне современный вид, удобен в эксплуатации. Но, к сожалению, начинающему радиолюбителю, которому адресуется этот набор, смонтировать и наладить приемник без посторонней помощи весьма трудно. Этим-то и объясняются жалобы, получаемые редакцией от наших читателей. Главная причина тому — недостатки и ошибки в прилагаемой к набору инструкции. Вот некоторые из них.

На принципиальной схеме нет данных деталей приемника (они сведены в дополнительную таблицу), но схема пестрит пронумерованными монтажными точками. Всего их 96. На рисунке монтажной платы, выполненной печатным способом, проставлены и также пронумерованы монтажные точки, а сами детали или их обозначения на рисунке не показаны.

И вот перед начинающим радиолюбителем стоит задача — по нумерации точек на принципиальной схеме и рисунке печатной платы составить полную монтажную схему приемника. Задача, надо сказать, не из простых. Она усложняется еще и тем, что нумерация точек бессистемна (например, точки для подключения батареи значатся под номерами 1 и 61), номера некоторых точек (например, 3, 4 и 5) на плате не указаны. А ведь все это могло бы выглядеть проще, если вместо нумерации точек показать на плате символические обозначения деталей, как это принято в популярной радиотехнической литературе.

Номинальные сопротивления большей части резисторов обозначены на их корпусах согласно ГОСТ 11076-69, а в перечне деталей, входящих в набор, они обозначены так, как принято в радиолюбительской литературе. Примечания же к инструкции не сделано.

Что касается режимов работы транзисторов, приведенных в приложении 3 инструкции, то они могут сбить с толку даже опытного радиолюбителя. По этим сведениям получается, что почти все транзисторы приемника закрыты, так как на их базы относительно эмиттеров подаются положительные напряжения смещения.

Мы назвали здесь лишь наиболее существенные недостатки, обнаруженные во время сборки и опытной проверки приемника «Сверчок», которые, надеемся, изготовители в ближайшее время устранят и тем самым еще больше заинтересуют своей продукцией радиолюбителей.

*

Набор «Сверчок» содержит все детали и материалы, включая припой и канифоль, необходимые для сборки транзисторного приемника, обеспечивающего громкий прием местных и наиболее мощных отдаленных радиовещательных станций, работающих в диапазоне волн 250—1500 *м*. Номинальная выходная мощность приемника 80 *мвт*. Для его питания могут быть использованы батарея «Крона», аккумуляторная батарея 7Д-0,1 или две соединенные последовательно батареи 3336Л (КБС-Л-0,5).

Принципиальная схема приемника изображена на цветной вкладке. На ней, рядом с обозначениями номиналов сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов, принятыми в нашем журнале, в скобках указаны эти же данные резисторов и конденсаторов согласно ГОСТ 11076-69 (см. раздел «Наша консультация», «Радио», 1971, № 1).

«Сверчок» является пятитранзисторным рефлексным приемником 2-V-3. В двухкаскадном усилителе ВЧ работают транзисторы T_1 и T_2, а в трехкаскадном усилителе НЧ — транзисторы T_2 — T_5. Каскад на транзисторе T_2, таким образом, является рефлексным. Роль детектора выполняет точечный диод $Д_1$.

Настраиваемый контур магнитной антенны *МА* образуют катушка L_1 с ферритовым стержнем и конденсатор переменной емкости C_1. Через конденсатор C_2 к контуру может быть подключена внешняя антенна (гнездо *А*), что увеличивает громкость работы приемника. Высокочастотный модулированный сигнал станции, на волну которой настроен входной контур, с катушки связи L_2 поступает на базу транзистора T_1. Усиленный транзистором сигнал через катушку L_4, индуктивно связанную с коллекторной катушкой L_3, подается на базу транзистора T_2 второго каскада усилителя ВЧ. С дросселя $Др_1$, являющегося высокочастотной нагрузкой транзистора T_2, усиленный сигнал подается на диод $Д_1$, детектируется им и далее, будучи уже низкочастотным сигналом, через резистор R_6 и катушку связи L_4 поступает на базу транзистора T_2, работающего теперь как предварительный усилитель НЧ.

Сигнал низкой частоты, выделяющийся на нагрузке транзистора T_2 (резисторе R_7), через конденсатор C_9 и переменный резистор R_{10}, выполняющий роль регулятора громкости, поступает на базу транзистора T_3 второго каскада усилителя НЧ. Трансформатор $Тр_1$, включенный в коллекторную цепь транзистора T_3, обеспечивает транзисторам T_4 и T_5 двухтактный режим работы. Двухтактный усилитель мощности через выходной трансформатор нагружен на электродинамический громкоговоритель $Гр_1$.

Разберем несколько подробнее цепи транзисторов T_1 и T_2. Резисторы R_5 и R_3 образуют делитель, с которого на базу транзистора T_2 подается (через катушку L_4) небольшое отрицательное напряжение смещения. С этого же делителя через резистор R_6 отрицательное напряжение подается на диод $Д_1$, несколько открывая его и тем самым повышая эффективность работы детектора. Одновременно резистор R_6, диод $Д_1$ и резистор R_7, включенный в цепь эмиттера транзистора T_2, образуют другой делитель, с которого на базу транзистора T_1 подается (через резистор R_4 и катушку L_2) смещение, равное падению напряжения на резисторе R_7. Между эмиттером транзистора T_2 и базой транзистора T_1 создается цепь отри-

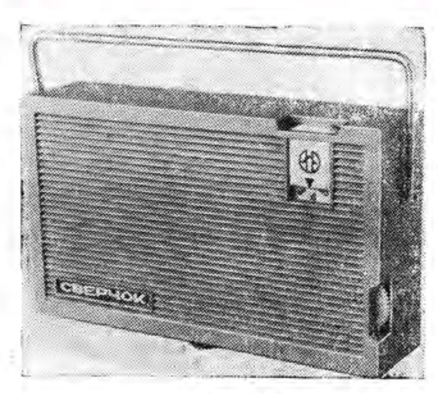


Рис. 1

цательной обратной связи. Во время приема сигналов мощных радиостанций на резисторе R_7 происходит повышенное падение напряжения НЧ, которое через фильтр R_4C_4 изменяет режим работы транзистора T_1 и ослабляет его усиление. При слабых сигналах эта простейшая цепь автоматического регулирования усиления практически не влияет на работу приемника.

Коротко о функциях остальных элементов приемника. Резистор R_9 вместе с переменным резистором R_{10} образуют делитель напряжения смещения для транзистора T_3. Конденсатор C_{10} создает между коллектором и базой транзистора T_3 отрицательную обратную связь по переменному току, улучшающую частотную характеристику каскада. Резисторы R_{11} и R_{12} в цепи эмиттера этого транзистора термостабилизируют работу каскада и в то же время служат делителем, с которого на базы транзисторов выходного каскада (через соответствующие половины обмотки *II* трансформатора $Тр_1$) подается начальное напряжение сме-

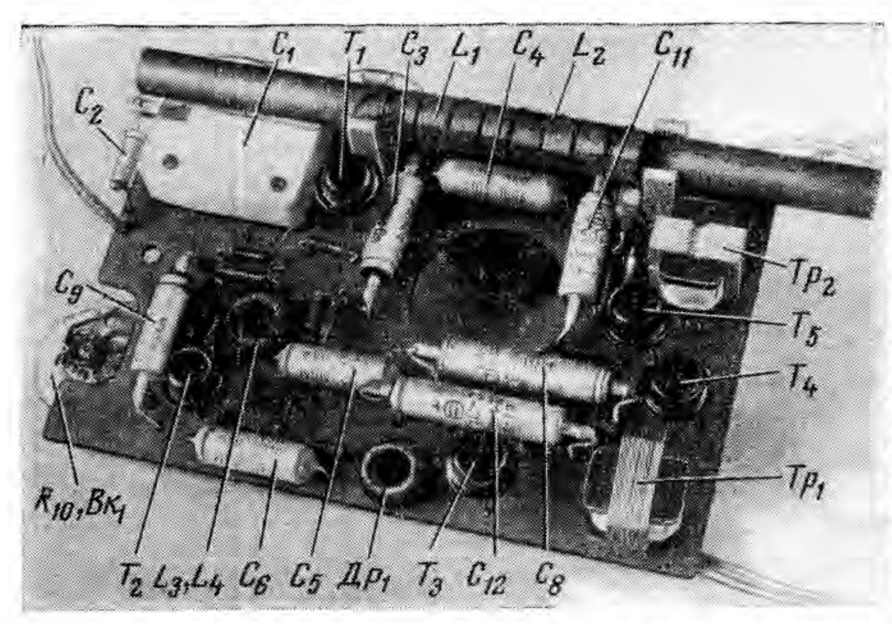


Рис. 2

щения. Чтобы между эмиттером и базой транзистора T_3 не возникала отрицательная обратная связь по переменному току, снижающая усиление каскада, резисторы R_{11} и R_{12} зашунтированы электролитическим конденсатором C_{11}. Резисторы R_{13} и R_{14}, общее сопротивление которых 13,5 *ом* (малогабаритных резисторов такого номинала нет), создают между эмиттерами и базами транзисторов T_4 и T_5 отрицательную обратную связь по постоянному и переменному току, что стабилизирует и улучшает качество работы каскада.

Резистор R_8 и конденсатор C_8 образуют ячейку развязывающего фильтра, устраняющего паразитную связь между низкочастотными и высокочастотными каскадами через общий источник питания. Резистор R_2, который может быть подключен параллельно катушке L_3, предупреждает возможное самовозбуждение первого каскада усилителя ВЧ. Конденсатор C_{12}, шунтирующий источник питания по переменному току, предотвращает самовозбуждение усилителя НЧ при работе приемника от частично разрядившейся батареи.

Конструкция, детали. Внешний вид собранного приемника показан на рис. 1. Его корпус представляет собой коробку из цветного полистирола, в которую вдвигается коробка чуть меньших размеров, являющаяся задней крышкой. Положение задней крышки внутри корпуса зависит от того, какая батарея используется для питания приемника, и фиксируется в нем стальной скобой-ручкой. Громкоговоритель прикреплен непосредственно к передней стенке корпуса. Все остальные детали приемника смонтированы на печатной плате. Внешний вид платы показан на рис. 2, а схема монтажа деталей — на вкладке. Батарея подключается с помощью колодки питания, входящей в комплект деталей приемника.

Катушка L_1 контура магнитной антенны намотана (на заводе) непосредственно на ферритовом стержне марки 400НН диаметром 8 и длиной 125 *мм*. Всего она содержит 150 витков провода ПЭВ-2 0,18, уложенных восемью секциями: семь секций по 20 витков и одна секция 10 витков. Катушку связи L_2, число витков которой (до 8 витков) подбирают при налаживании приемника, наматывают поверх катушки L_1 таким же проводом.

Высокочастотные трансформатор L_3L_4 и дроссель $Др_1$ намотаны (на заводе) проводом ПЭВ-2 0,18 на ферритовых кольцах марки 2000НН размерами 10×6×5 *мм*. Катушка L_3 содержит 100 витков, катушка L_4 — 20 витков, дроссель $Др_1$ — 195 витков.

Низкочастотные трансформаторы $Тр_1$ и $Тр_2$ намотаны на сердечниках Ш4×6. Первичная (*I*) обмотка трансформатора $Тр_1$ содержит 2500 витков провода ПЭЛ 0,06, вторичная (*II*) 350+350 витков того же провода. Обмотки трансформатора $Тр_2$ имеют: первичная (*I*) — 450+450 витков провода ПЭЛ 0,09, вторичная (*II*) — 102 витка провода ПЭЛ 0,23.

Другие детали приемника: конденсатор переменной емкости C_1 типа КПМ-1, конденсаторы C_2 и C_{10} — КТ, C_4 — C_6 — МБМ, C_7 — КД, C_{13} — КЛС, электролитические конденсаторы C_3, C_8, C_9 и C_{12} — К50-3 или ЭМ; постоянные резисторы типов МЛТ-0,125, ВС-0,125 или УЛМ, переменный резистор R_{10}, совмещенный с выключателем питания ($Вк_1$), типа СП-3; громкоговоритель 0,1ГД; статический коэффициент усиления транзисторов $B_{ст}$ не менее 40.

Некоторые советы по монтажу и налаживанию. Приемник, смонтированный из заведомо исправных деталей точно по принципиальной схеме, начинает работать сразу после включения питания. Для транзисторов нужно подобрать наиболее выгодные режимы.

Ориентировочные токи покоя коллекторных цепей и напряжения на электродах транзисторов приведены в таблице. Для транзисторов T_4 и T_5 указан суммарный ток их коллекторов. Напряжения на электродах транзисторов должны измеряться высокоомным вольтметром относительно плюсового проводника питания при напряжении батареи 9 *в*.

Прежде всего следует измерить коэффициент $B_{ст}$ и $I_{ко}$ транзисторов, чтобы определить, какой из транзисторов в каком каскаде использовать. Для выходного каскада надо отобрать низкочастотные транзисторы с возможно близкими коэффициентами $B_{ст}$ и обратными токами коллекторов $I_{ко}$. В первом каскаде усилителя ВЧ следует использовать тот из высокочастотных транзисторов, который имеет больший коэффициент $B_{ст}$.

Монтируя на плате низкочастотные трансформаторы, надо предусмотреть возможность измерения тока коллектора транзистора T_3 и суммарного тока коллекторов транзисторов T_4 и T_5. Для этого штырьки верхнего (по схеме) вывода первичной обмотки трансформатора $Тр_1$ и среднего (тоже по схеме) вывода первичной обмотки трансформатора $Тр_2$ надо обернуть узкими полосками конденсаторной бумаги, чтобы временно изолировать их от платы. Для измерения коллекторных токов

Транзисторы	Ток коллектора $I_к$, *ма*	Напряжение коллектора $U_к$, *в*	Напряжение базы $U_б$, *в*	Напряжение эмиттера $U_э$, *в*
T_1	1,2—1,4	8,1—8,2	4,45—4,5	4,2—4,25
T_2	0,8—0,9	8,1—8,2	4,55—4,6	4,45—4,5
T_3	0,7—0,8	8,3—8,4	1,5—1,55	1,35—1,4
T_4, T_5	3,0—4,0	9	0,1—0,15	—

ВОСЬМИКОМАНДНАЯ АППАРАТУРА

В. КАСЬЯНОВ

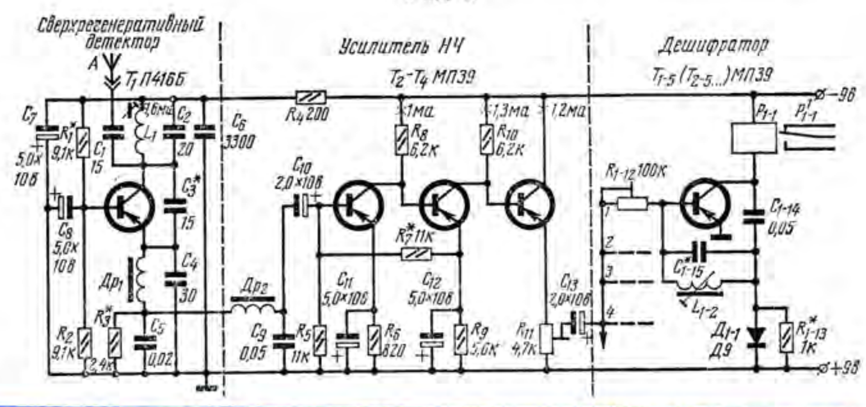
ПРИЕМНИК

Принципиальная схема приемника, рассчитанного на совместную работу с передатчиком, описанным в предыдущем номере «Радио», показана на рис. 4. Приемник состоит из сверхрегенеративного детектора на транзисторе T_1, широкополосного усилителя НЧ с ограничителем выходного сигнала, собранного на транзисторах $T_2 — T_4$, и дешифратора. Общее число ячеек дешифратора, как и командных сигналов передатчика, может быть восемь (для упрощения схемы на ней показана одна ячейка дешифратора).

Принятый сигнал, выделенный сверхрегенеративным детектором, через фильтр частоты гашения $Др_2C_9$ и конденсатор C_{10} поступает на вход усилителя НЧ. Ограничение усиливаемого сигнала наступает при входном сигнале 1—1,5 *мв*. При этом с эмиттерной нагрузки транзистора T_4 на вход дешифратора подается сигнал напряжением 2—2,2 *в*. Каждая ячейка дешифратора представляет собой фильтр определенной полосы частот. Отличаются они лишь резонансными частотами контуров L_2C_{15} (на схеме первая подстрочная цифра в обозначении деталей дешифратора соответствует порядковому номеру ячейки дешифратора). Контур каждой ячейки дешифратора настраивают на соответствующую ему командную частоту передатчика (1180, 1500, 1870, 2350, 2925, 3530, 4330, 5400 *гц*).

Выделенное контуром L_2C_{15} напряжение командного сигнала усиливается транзистором T_5 и через конденсатор C_{14} поступает на диод $Д_1$. Отрицательные полуволны напряжения, выпрямленного диодом, открывают транзистор, его коллекторный ток резко возрастает, реле срабатывает и своими контактами замыкает исполнительную цепь. При отсутствии сигнала транзистор закрыт, так как его база через контурную катушку и резистор R_{13} соединена с эмиттером. Это предотвращает ложное срабатывание реле от плохо отфильтрованных шумов сверхрегенератора или сигналов, близких к резонансной частоте контура

Рис. 4



(Окончание. Начало см. «Радио», 1971, № 4)

миллиамперметр включают между этими штырьками и подходящими к ним печатными проводниками отрицательного полюса батареи.

Режим работы транзисторов T_4 и T_5 определяется постоянным напряжением на резисторе R_{12}, величина которого зависит от режима транзистора T_3. В связи с этим надо сначала подбором сопротивления резистора R_8 установить рекомендуемый ток $I_к$ транзистора T_3, а затем подбором сопротивления резистора R_{12} — суммарный ток коллекторов транзисторов T_4 и T_5. С увеличением сопротивления резистора R_{12} отрицательные напряжения на базах и коллекторные токи транзисторов T_4 и T_5 увеличиваются.

Когда режимы транзисторов $T_3 — T_5$ установлены, выводные штырьки обмоток трансформаторов припаивают к печатным проводникам платы.

Коллекторные токи транзисторов T_1 и T_2 устанавливают резистором R_5 делителя напряжения R_5R_3. Чтобы токи увеличить, сопротивление этого резистора надо уменьшить, а чтобы уменьшить, сопротивление резистора следует увеличить. Если потребуется подогнать коллекторный ток только транзистора T_1, сделать это можно изменением сопротивления резистора R_1. Таким образом резисторы R_5 и R_1 надо впаивать окончательно только после того, когда они будут подобраны.

Резистор R_2 не является обязательным элементом высокочастотного каскада, поэтому при первом испытании приемника его может и не быть. Если без него каскад самовозбуждается, то надо попробовать поменять местами выводы катушки L_3 или катушки L_2. И если каскад продолжает самовозбуждаться, тогда параллельно участку эмиттер-коллектор транзистора или параллельно катушке L_3 придется включить этот резистор.

Как показал опыт кружка одной из московских школ, на изучение, монтаж и налаживание приемника «Сверчок» уходит в общей сложности 12—15 *ч*. Это значит, что наборы деталей таких приемников можно рекомендовать не только кружкам школ и внешкольных учреждений, но и радиокружкам городских и загородных пионерских лагерей, занимающимся по сокращенным программам.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

ДАННЫЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ КАТУШЕК ПРИЕМНИКА ИЗ НАБОРА «ДЕТАЛИ ДЕТСКОГО ТРАНЗИСТОРНОГО РАДИОПРИЕМНИКА»

В связи с публикацией статьи «Детали детского транзисторного радиоприемника» («Радио», 1970, № 12) в редакцию приходят письма, в которых читатели просят сообщить данные высокочастотных катушек, входящих в набор деталей. Сообщаем эти сведения.

Для контура L_1C_1 магнитной антенны используется ферритовый стержень марки 600НН сечением 3×20 *мм* и длиной 100 *мм*. Катушку L_1 этого контура и катушку связи L_2 наматывают на каркасах, склеенных из тонкой бумаги (желательно кабельной), которые должны с небольшим трением перемещаться по ферритовому стержню. Катушка L_1, рассчитанная на прием радиостанций длинноволнового диапазона, содержит 200—250 витков (для диапазона средних волн — 80—100 витков) провода ПЭЛШО 0,12, катушка L_2 — 2—5 витков провода ПЭЛШО 0,12 (провод ПЭЛШО можно заменить проводом марки ПЭВ или ПЭЛ).

Катушки L_3 и L_4, а также высокочастотный дроссель $Др_1$ (по заводской инструкции — L_5) наматывают проводом ПЭВ-2 0,12 на кольцах диаметром 8 *мм* из феррита 600НН. Катушка L_3 содержит 100 витков, уложенных равномерно по всему кольцу, а катушка L_4, намотанная поверх катушки L_3,— 15 витков; дроссель $Др_1$ имеет 240 витков.

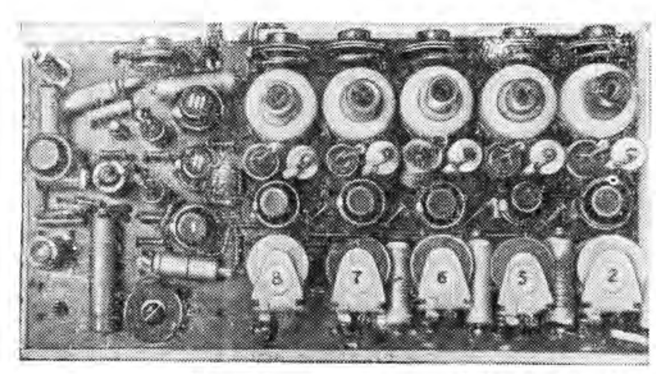


Рис. 5

ячейки дешифратора. Ширину полосы частот пропускания регулируют переменным резистором R_{12}, который можно заменить постоянным, подобранным при налаживании.

Конструкция и детали. Конструкция приемника и число избирательных ячеек в его дешифраторе зависят от того, на какую модель он рассчитан. В качестве примера на рис. 5 показан пятикомандный приемник, предназначенный для морской модели.

Сверхрегенеративный детектор и усилитель НЧ с ограничителем напряжения сигнала, образующие приемную часть аппаратуры, можно смонтировать на одной плате, а ячейки дешифратора — на второй плате. Примером такой компоновки двухкомандной приемной аппаратуры могут служить монтажные платы, показанные на рис. 6. Плата дешифратора восьмикомандного приемника будет иметь размеры 70×200 *мм*.

Коэффициент усиления $B_{ст}$ транзисторов сверхрегенеративного детектора и ячеек дешифратора должен быть не менее 80, транзисторов усилителя НЧ — не менее 50. Транзистор П416Б можно заменить транзистором П403, а транзисторы МП39 — любыми маломощными низкочастотными транзисторами.

Постоянные резисторы УЛМ или МЛТ-0,125, подстроечные — СП-3. Конденсаторы C_1 — C_4 и C_6 — керамические, C_5, C_9 и C_{14} — бумажные. В контурах ячеек дешифратора желательно использовать стирофлексные (типа ПСО) конденсаторы, емкости которых (в пределах 1500—10 000 *пф*) подбирают опытным путем. Электролитические конденсаторы — на рабочее напряжение не менее 10 *в*.

Катушка L_1 входного контура содержит 11 витков провода ПЭВ-1 0,6, намотанных на полистироловом унифицированном каркасе диаметром 7 и высотой 22 *мм* с ферритовым подстроечным сердечником диаметром 2,8 *мм*; шаг намотки катушки 1 *мм*.

Высокочастотный дроссель $Др_1$, индуктивность которого должна быть 20—30 *мкгн*, имеет 35 витков провода ПЭВ-1 0,25, намотанных непосредственно на ферритовом подстроечном сердечнике диаметром 2,8 и длиной 15 *мм*. Витки его скреплены полистироловым клеем. Сердечник дросселя вставлен в отверстие в плате на клею БФ-2.

Дроссель $Др_2$, имеющий индуктивность около 400 *мгн*, содержит 1000 витков провода ПЭ 0,08 и помещен в броневой сердечник типа ОБ-12 из феррита марки 2000НМ. Его можно также намотать на ферритовом кольце марки 1000НН диаметром 10 *мм*, намотав на него 580 витков такого же провода.

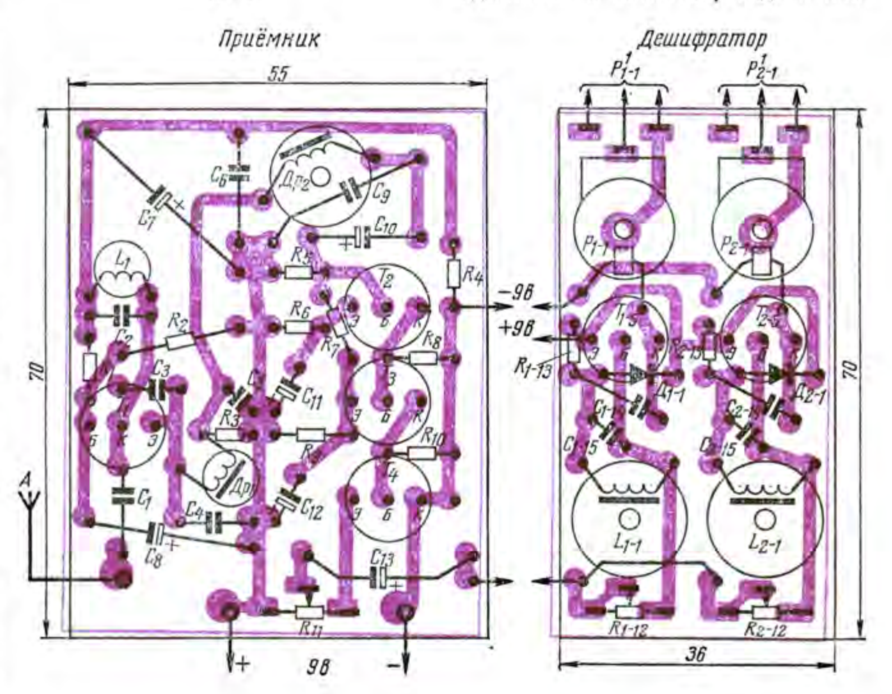
Для катушек L_2 резонансных контуров ячеек дешифратора использованы броневые ферритовые сердечники типа ОБ-12 с подстроечными стержнями. В зависимости от частоты командного сигнала передатчика, на которую должен быть настроен контур ячейки дешифратора, его катушка может содержать от 300—400 до 1200—1300 витков провода ПЭВ-1 0,08—0,1. Настройку контуров на сигналы передатчика осуществляют подбором числа витков катушек и емкостей конденсаторов, вращением подстроечных сердечников и изменением зазоров между чашками сердечников до 0,15 *мм*. Сердечники заключены в пластмассовые каркасы, фиксирующие положение чашек.

Частота командного сигнала, *гц*	Катушка L_2		Емкость конденсатора C_{15}, *пф*
	индуктивность, *гн*	число витков	
2350	1,0	1270	9100
2925	1,0	1200	9100
3530	0,8	1000	8200
4330	0,8	1000	6800
5400	0,6	920	6200

Ориентировочные данные катушек и конденсаторов контуров дешифратора пятикомандного приемника указаны в таблице. Предварительно контуры настраивают до монтажа их на плате.

Электромагнитные реле, использованные в дешифраторе, типа РСМ, но они переделаны. Конструкция переделанного реле показана на рис. 7. Обмотка его перемотана проводом ПЭ 0,1 до сопротивления 270—300 *ом*. Средний (переключающийся) контакт *4* припаян к якорю *1*, а крайние (неподвижные) контакты *5* и *6* вставлены в отверстия в монтажной плате и припаяны к ее фольге. Корпус реле прикреплен к плате винтом *8*, а чтобы предупредить сдвиг его в стороны, в углубления, сделанные в магнитопроводе и пла-

Рис. 6



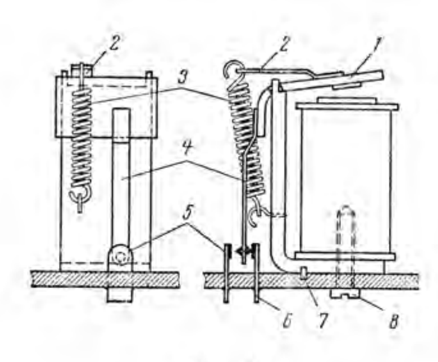


Рис. 7

те, вставлен штифт 7. Пружина 3 диаметром 2,5 и длиной 10 *мм* намотана из стальной проволоки толщиной 0,2 *мм*. Натяжение ее, а значит и ток срабатывания реле, регулируют отгибанием язычка 2, припаянного к якорю.

Соединение приемника с исполнительными механизмами и батареей питания осуществляется с помощью разъемов, сделанных из цоколей радиоламп и ламповых панелек.

Налаживание приемника начинают с предварительной настройки резонансных контуров дешифратора по схеме, изображенной на рис. 8. Источником низкочастотного сигнала, соответствующего частоте модуляции передатчика, служит звуковой генератор, а индикатором резонанса — ламповый вольтметр. Изменяя индуктивность катушки и подбирая конденсатор каждого контура дешифратора, добиваются наименьших показаний вольтметра: чем оно меньше, тем лучше контур и его резонансные свойства. Окончательную настройку контуров производят после монтажа их на плате. При этом сигнал от звукового генератора напряжением 1,5 *мв* подают на вход усилителя НЧ через конденсатор C_{10}, предварительно отпаяв от него дроссель $Др_2$. Во время настройки каждого контура транзисторы и контуры других ячеек должны быть отключены от входной цепи дешифратора. Электромагнитное реле настроенной ячейки дешифратора должно надежно срабатывать при токе 12—15 *ма*, что контролируют по миллиамперметру, включенному в коллекторную цепь транзистора.

Напряжение сигнала на выходе усилителя НЧ контролируют по ламповому вольтметру, подключенному параллельно резистору R_{11}. Оно должно быть в пределах 2—2,2 *в*. Ограничение выходного сигнала наступает при входном напряжении более 1,5 *мв*.

Далее, восстановив соединение дросселя $Др_2$ с конденсатором C_{10}, проверяют работу приемника в целом. На выход усилителя НЧ, параллельно ламповому вольтметру, через конденсатор емкостью 0,5 *мкф* подключают телефоны. Постоянный резистор R_1 заменяют переменным на 18—27 *ком* и, изменяя его сопротивление, настраивают сверхрегенеративный детектор, добиваясь появления в телефонах «суперного» шума, напоминающего звук кипящего чайника. Затем, переменный резистор заменяют постоянным такого же

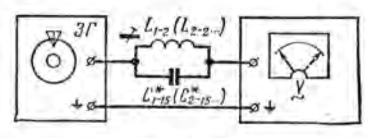


Рис. 8

сопротивления, на антенный вход подают от УКВ сигнал-генератора колебания, соответствующие несущей частоте передатчика, и вращением подстроечного сердечника катушки L_1 входного контура добиваются полного исчезновения «суперного» шума в телефонах. При модуляции входного сигнала в телефонах должен быть слышен неискаженный звук. В это время вольтметр должен показывать напряжение 2—2,2 *в*. Без модуляции сигнала напряжение на выходе усилителя НЧ равно нулю.

Наилучшей чувствительности приемника добиваются подбором сопротивления резистора R_3 и емкости конденсатора C_3.

Окончательно приемник настраивают в полевых условиях по сигналам передатчика. Антенной служит штырь или отрезок изолированного провода длиной 80—100 *см*.

Настроенный приемник потребляет от питающей его батареи ток: без сигнала на входе — 6—7 *ма*, при одном командном сигнале — 38—40 *ма*, при двух командных сигналах одновременно — 65—68 *ма*.

Надо иметь в виду, что при смене антенны или изменении ее длины входную цепь приемника надо снова подстраивать.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ВАРИАНТ ЭЛЕКТРОННОГО ЗАМКА

В «Радио» № 10 за 1969 год опубликовано описание электронного замка, простого по конструкции и налаживанию. Однако, как признает сам автор статьи, к такому замку нетрудно найти «ключ», подобрав частоту звуковых колебаний.

В предлагаемом варианте электронного замка, схема которого показана на рисунке, нет микрофона, меньше деталей, «ключ» к нему проще и он не выдает «секрета» открывания.

Замок представляет собой резонансный усилитель-преобразователь колебаний определенной частоты. Первый его каскад на транзисторе T_1 нагружен на резистор R_2, контур L_1C_2 и эмиттерный переход транзистора T_2. Если частота сигнала «ключа», подключенного к контакту *К* замка, не совпадает с частотой контура L_1C_2, сопротивление контура незначительно, а сопротивление эмиттерного перехода транзистора T_2 велико (несколько килоом). При резонансе сопротивление контура L_1C_2 резко увеличивается, транзистор T_2 открывается, реле P_1 срабатывает и своими контактами P_1^1 включает исполнительное устройство — электромагнит $ЭМ_1$.

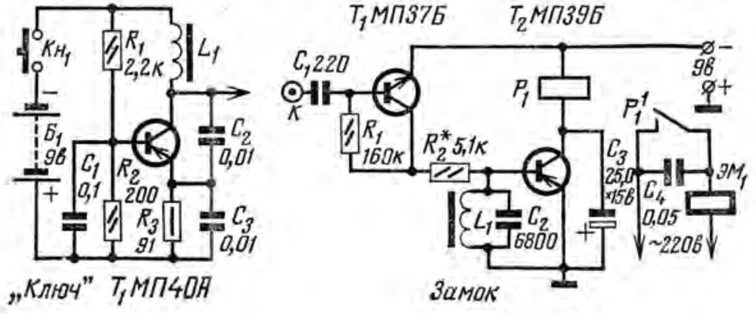
Чувствительность замка и полоса пропускания его контура зависят от сопротивления резистора R_2. Его сопротивление подбирают при настройке замка (в пределах от 100 *ом* до 5,1 *ком*).

Питание замка осуществляется так же, как и описанного ранее электронного замка.

Катушка L_1 контура имеет 50 витков провода ПЭЛ 0,25, намотанных на ферритовом кольце марки 1000НМ с внешним диаметром 18 *мм*. Сопротивление обмотки реле P_1 должно быть в пределах 200—600 *ом*.

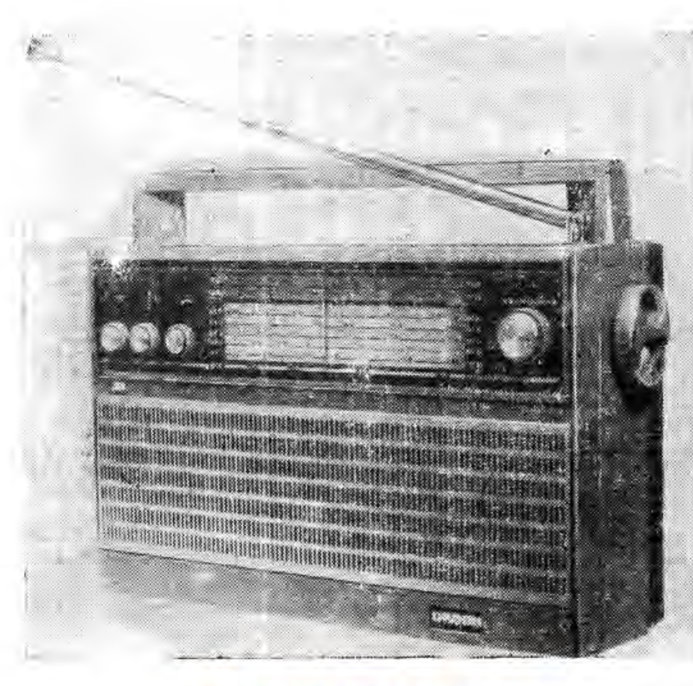
«Ключ» замка представляет собой автогенератор, собранный на транзисторе МП40А по схеме с заземленной базой. Катушку L_1 наматывают на ферритовом кольце 1000НМ с внешним диаметром 18 *мм*, содержит она 30—100 витков провода ПЭЛ 0,15. Если «ключ» смонтирован правильно, он сразу же возбуждается. Остается лишь подобрать число витков катушки L_1, подогнать частоту колебаний автогенератора так, чтобы она соответствовала резонансной частоте контура дешифратора замка.

Чтобы открыть замок, достаточно выходным контактом «ключа» коснуться входного контакта замка.



Ю. ШЕПЕТЬКО

г. Вильнюс



РАДИОПРИЕМНИК „ОКЕАН"

Инж. И. БОЖКО, инж. В. ХАБИБУЛИН

Ассортимент радиовещательных приемников пополнился еще одной моделью: нашей промышленностью освоен выпуск радиоприемника «Океан» (см. фото в заставке).

Приемник «Океан» является приемником 2-го класса, имеющим УКВ диапазон. От предшественников его отличает лучшее внешнее оформление, хорошее качество звучания, а также применение барабанного переключателя диапазонов новой конструкции. Радиоприемник «Океан» имеет повышенную выходную мощность, раздельную плавную регулировку тембра низших и высших звуковых частот, более совершенную электрическую схему. В нем используются современные полупроводниковые приборы, конденсаторы, резисторы. Схема и конструкция приемника имеют ряд оригинальных решений, впервые примененных в подобной аппаратуре.

Радиоприемник «Океан» предназначен для приема передач радиостанций, работающих с амплитудной модуляцией в диапазонах длинных, средних и пяти поддиапазонах коротких волн, а также с частотной модуляцией в диапазоне ультракоротких волн. Чувствительность приемника при выходной мощности 50 *мвт* и отношении сигнал/шум 20 *дб* при приеме на наружную антенну в диапазонах ДВ и СВ равна 30—100 *мкв*, а при приеме на магнитную — 0,4—0,6 *мв/м* (ДВ) и 0,25—0,4 *мв/м* (СВ). При приеме на штыревую антенну она равна в диапазоне КВ 40—100 *мкв*, а на УКВ — 4—10 *мкв/м* (при отношении сигнал/шум не менее 26 *дб*).

Избирательность по соседнему каналу при расстройке на ±10 *кгц* в диапазонах ДВ и СВ составляет 40—60 *дб*, усредненная крутизна скатов резонансной характеристики в диапазоне УКВ — 0,2—0,3 *дб/кгц*. Ослабление зеркального канала в диапазоне ДВ более 60 *дб*, в диапазоне СВ — 50—60 *дб*, в диапазонах КВ-2 — КВ-5 — 25—40 *дб*, в диапазоне КВ-1 — около 20 *дб* и в диапазоне УКВ — 25—35 *дб*.

Подавление паразитной амплитудной модуляции в диапазоне УКВ 15—30 *дб*. Автоматическая регулировка усиления обеспечивает изменение выходного напряжения не более, чем на 5—7 *дб* при изменении напряжения на входе приемника на 40 *дб*. Номинальная выходная мощность приемника 0,5 *вт*, максимальная — 1 *вт*.

Частотная характеристика радиоприемника от 120—140 *гц* до 5—6 *кгц* в диапазонах ДВ и СВ и до 12—14 *кгц* в диапазоне УКВ имеет неравномерность не более 14 *дб*. Пределы регулировки тембра на частотах 200 и 5000 *гц* 15—20 *дб*. Среднее номинальное звуковое давление 0,8—1 $н/м^2$.

Питание приемника осуществляется от шести включенных последовательно элементов «373» («Марс» или «Сатурн») общим напряжением 9 *в*. Мощность, потребляемая приемником от источника питания при средней громкости, не превышает 0,7—0,8 *вт*.

В приемнике имеются гнезда, обеспечивающие возможность подключения к нему наружной антенны ($Г_1$), заземления ($Г_2$), внешнего громкоговорителя без отключения внутреннего ($Г_3$), телефона с отключением внутреннего громкоговорителя ($Г_5$), магнитофона на запись ($Г_6$) и внешнего источника питания напряжением 9 *в* с автоматическим отключением внутреннего источника ($Г_4$). Габариты радиоприемника 325×247×116 *мм*, вес 3,5 *кг*.

Принципиальная схема и конструкция приемника построены по блочному принципу и включают в себя следующие блоки: УКВ $У_1$, магнитной антенны $У_2$, КСДВ $У_3$, ВЧПЧ $У_4$, УНЧ $У_5$.

Блок УКВ ($У_1$) — двухкаскадный. Первый каскад, выполненный на транзисторе $Т_{1-1}$ по схеме с общей базой, работает как усилитель высокой частоты. Его особенность состоит в том, что согласование штыревой антенны с транзистором осуществляется конденсатором C_{1-1}. Второй каскад на транзисторе $Т_{1-2}$ выполняет функции преобразователя частоты. Нагрузкой преобразователя является двухконтурный полосовой фильтр, настроенный на промежуточную частоту 10,7 *Мгц*. Связь между контурами — емкостная. Для перестройки коллекторного контура усилителя ВЧ и контура гетеродина применен автономный сдвоенный блок конденсаторов переменной емкости (КПЕ).

Коллекторная и базовая цепи транзисторов $Т_{1-2}$, а также базовая цепь транзистора $Т_{1-1}$ питаются от стабилизированного источника напряжением 4 *в*. На коллектор транзистора $Т_{1-1}$ напряжение поступает с эмиттера транзистора $Т_{4-6}$. При приеме сигналов местных станций транзистор $Т_{4-6}$ частично закрывается, вследствие чего уменьшается напряжение на его эмиттере, а следовательно уменьшается и коллекторное напряжение транзистора $Т_{1-1}$.

Блок КСДВ ($У_3$), выполненный в виде барабанного переключателя, представляет собой набор планок, на каждой из которых установлено три контура: входной, коллекторный усилителя ВЧ и контур гетеродина.

Контурные катушки диапазонов ДВ и СВ L_{2-1} и L_{2-3} и катушки связи L_{2-2} и L_{2-4} намотаны на ферритовом стержне магнитной антенны. В диапазоне СВ работает катушка L_{2-1}, а в диапазоне ДВ L_{2-1} и L_{2-3}, соединенные последовательно. Входные цепи диа-

пазонов КВ выполнены по схеме с неполным включением штыревой антенны в контур и индуктивной связью с базой транзистора T_{4-1}.

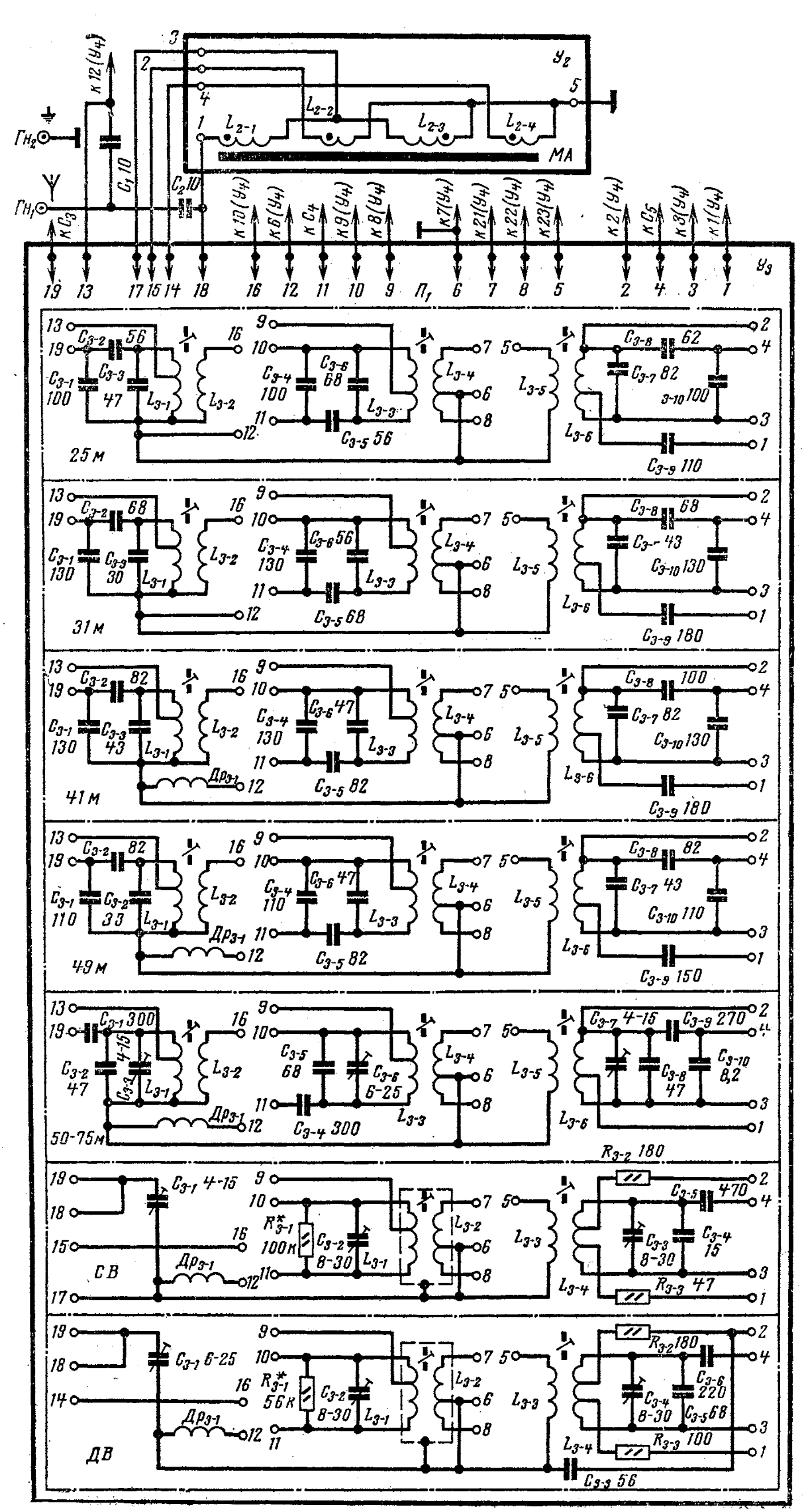
В блоке ВЧПЧ ($У_4$) размещены: каскады усилителя ВЧ и гетеродина, кольцевой смеситель, совмещенный АМ-ЧМ тракт ПЧ, детекторы АМ и ЧМ сигналов, переключатель АМ-ЧМ, цепи АРУ и стабилизатор напряжения.

Усилитель ВЧ АМ собран на транзисторе T_{4-1} по схеме с автотрансформаторной связью с контуром и индуктивной — со смесителем. Резистор R_{4-6} в эмиттерной цепи транзистора в режиме ЧМ через контакты 5, 6 переключателя $П_2$ шунтируется конденсатором C_{4-2}, а в режиме АМ через контакты 5, 4 — цепью C_{4-2} $Др_{3-1}$ частотно-зависимой отрицательной обратной связи, обеспечивающей дополнительное ослабление помех по зеркальному и другим паразитным каналам, выравнивание чувствительности по диапазону и стабилизацию работы всего тракта АМ.

Гетеродин АМ выполнен на транзисторе T_{4-3} по схеме индуктивной трехточки с автотрансформаторной связью транзистора с контуром и индуктивной связью со смесителем. Транзистор включен по схеме с общей базой. Питание базовой и коллекторной цепей гетеродина осуществляется от стабилизатора напряжения (—4 *в*), что обеспечивает стабильность амплитуды и частоты колебаний гетеродина.

В качестве смесительного устройства в тракте АМ применен кольцевой диодный смеситель (на диодах $Д_{4-1}$ — $Д_{4-4}$). Применение такого смесителя позволило значительно повысить помехозащищенность тракта АМ. Кроме того, он обеспечивает хорошую развязку гетеродина со входом приемника, создает независимость настройки всех резонансных элементов блока КСДВ. Усилитель ПЧ АМ-трехкаскадный, выполнен на транзисторах T_{4-2}, T_{4-6} и T_{4-7}. Нагрузкой первого транзистора служит четырехзвенный ФСС — формирователь полосы пропускания тракта АМ, обеспечивающий основную селективность приемника по соседнему каналу. Нагрузкой двух других транзисторов являются одиночные контуры. Амплитудный детектор выполнен на диоде $Д_{4-10}$ по схеме последовательного детектора с раздельной нагрузкой по постоянному и переменному току.

Усилитель ПЧ ЧМ — четырехкаскадный, выполнен на транзисторах T_{4-1}, T_{4-2}, T_{4-6}, T_{4-7}. Коллекторной нагрузкой первых трех кас-

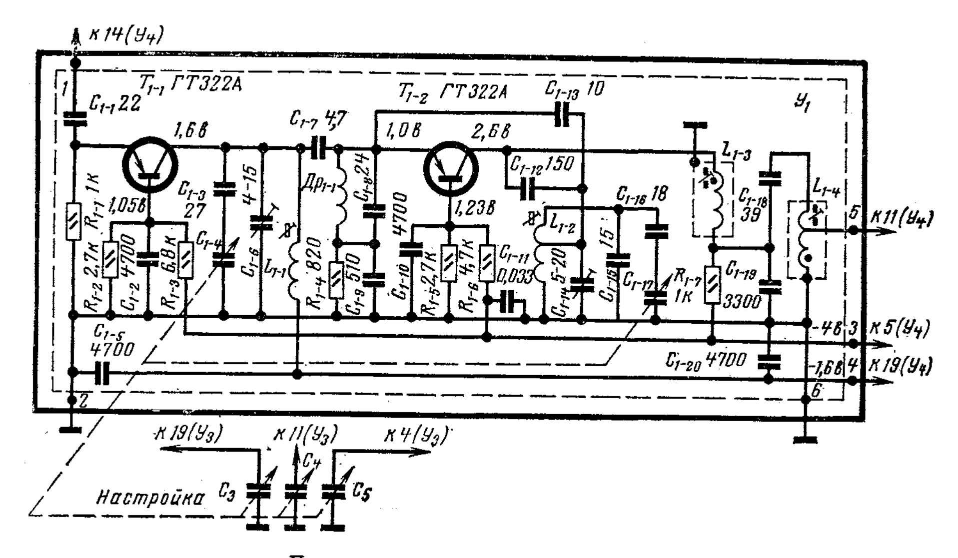


Принципиальная схема блоков КСДВ и магнитной антенны.

Транзистор	АМ	ЧМ
T_{4-1}	—	50 *мкв*
T_{4-2}	10 *мкв*	0,3 *мв*
T_{4-6}	0,1 *мв*	2 *мв*
T_{4-7}	3 *мв*	16 *мв*

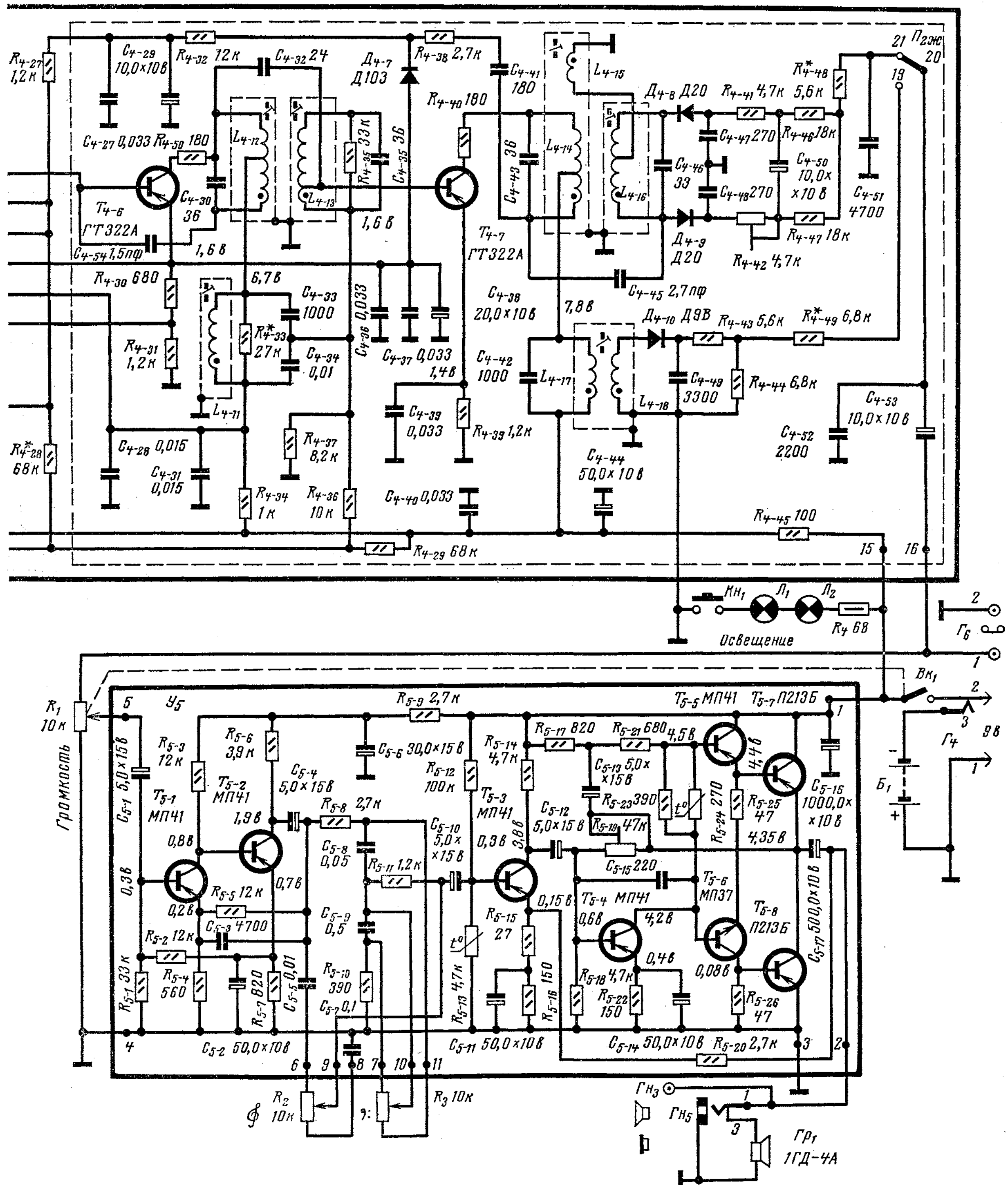
кадов служат полосовые двухконтурные фильтры с неполным включением транзистора как со стороны коллектора, так и со стороны базы. Связь между контурами полосового фильтра — внешнеемкостная. Частотный детектор собран на диодах $Д_{4-8}$ и $Д_{4-9}$ по схеме симметричного дробного детектора. Резистор R_{4-48} и конденсаторы C_{4-51}, C_{4-52} образуют цепь предыскажений.

В обоих режимах АМ и ЧМ транзисторы усилителя включены по схеме с общим эмиттером. Питание их коллекторных цепей осуществляется через индивидуальные развязывающие фильтры. Напряжение на базовые цепи поступает от стабилизатора напряжения (—4 *в*). Для уменьшения влияния разброса транзисторов по величинам входных сопротивлениий нижние плечи базовых делителей выполнены составными и достаточно низкоомными. Для



Принципиальная схема блока УКВ.

Принципиальная схема блоков ВЧПЧ и УНЧ. Эмиттер транзистора T_{5-6} должен быть соединен с коллектором T_{5-8} и эмиттером T_{5-7}



повышения устойчивого коэффициента передачи каскадов (особенно на частоте 10,7 *Мгц*) в коллекторные цепи всех транзисторов усилителя ПЧ включены резисторы (R_{4-5}, R_{4-13}, R_{4-40}, R_{4-50}). Чувствительность каскадов ПЧ тракта приведена в таблице.

Для уменьшения числа коммутаций в каскадах усилителя ПЧ вместо катушек связи применены емкостные делители. Нижние плечи емкостных делителей

(Продолжение на стр. 43)

ЭСТРАДНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

О. СМИРНОВ

Конструкция усилителя

Усилитель смонтирован на восьми печатных платах. Печатные платы микрофонного темброблока и темброблоков первой и второй электрогитар совершенно одинаковы, поэтому на 3-й странице обложки показана только одна печатная плата темброблока первой электрогитары. Там же изображены печатные платы микрофонного усилителя и усилителя сигнала реверберации, а также усилителя реверберированного сигнала и усилителя мощности. Конструкция всех этих печатных плат позволяет использовать их в комплексе с разъемами типа РПС на 15 контактов. Такая конструкция плат облегчает их ремонт и уменьшает габариты. Печатные платы сумматора и стабилизатора напряжения на 35 *в* показаны на рис. 2 и рис. 3.

Выходные транзисторы T_{23}, T_{24} размещены на отдельных радиаторах площадью около 2000 *см*², а выходной транзистор стабилизатора — на радиаторе площадью около 400 *см*². Все печатные платы (кроме платы стабилизатора), радиаторы с транзисторами, силовой трансформатор, электролитические конденсаторы фильтров, выпрямительные диоды, кронштейны с входными гнездами и переключателем B_1, с разъемом $Шр_1$, сетевым предохранителем $Пр_1$ и переключателем сети B_1 и кронштейн с выходными гнездами устанавливают на текстолитовой плате-основании толщиной 5 *мм* (рис. 4). Все регуляторы усиления и тембра, переключатель режима работ и коррекции, регуляторы времени и глубины реверберации, плата стабилизатора напряжения, кнопка включения сети и патроны с индикаторными лампами крепят на передней панели из дюралюминия толщиной 2 *мм* (рис. 5). Представление об общей конструкции усилителя дает фотография (см. рис. 6).

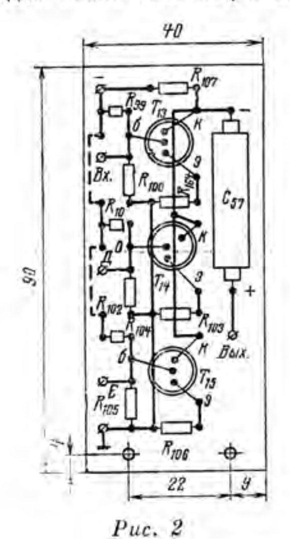


Рис. 2

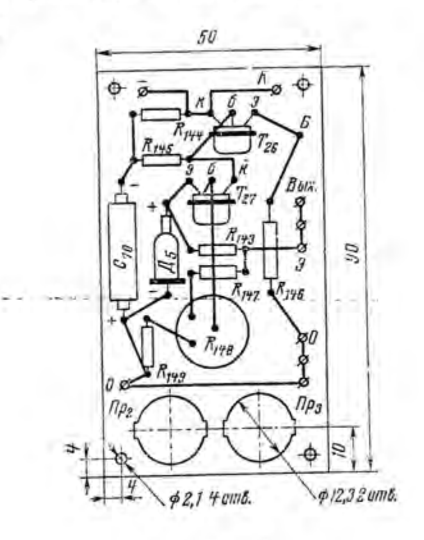


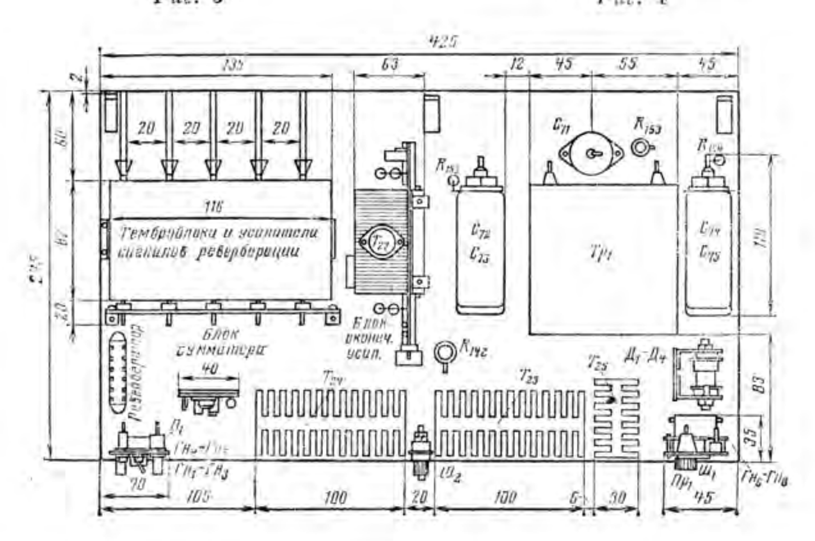
Рис. 3

Корпус усилителя изготовлен из фанеры толщиной 8—10 *мм*. На боковых стенках и основании корпуса установлены уголки для крепления фальшпанели и задней стенки и 8 винтов М3 длиной 20—25 *мм* для крепления ревербератора (подробное описание ревербератора будет приведено в одном из следующих номеров журнала). В основании корпуса просверлены также отверстия под винты для ножек.

При сборке основание вставляют в корпус усилителя и, когда оси регулятора, переключателя, клавиши переключателя коррекции и кнопки включения пройдут сквозь отверстия в фальшпанели, закрепляют в корпусе ножками, вворачивающимися во втулки. Оси ножек проходят через отверстия в дне корпуса. Усилитель сзади закрывается стенкой с отверстиями для вентиляции. На задней стенке располагаются входные гнезда, переключатель B_1, сетевой разъем, сетевой предохранитель и выходные гнезда.

Детали. Все постоянные резисторы типа ОМЛТ-0,25, кроме R_{108}, R_{131}, R_{143} — R_{147}, R_{149} — R_{152} — ОМЛТ-0,5; R_{112} — СПО — 0,5; R_{125}, R_{126} — УЛИ-0,25; R_{142} — ПЭВ-10; R_{141}, R_{155}, R_{156} — МЛТ-1. Резистор R_{133} состоит из двух параллельно соединенных резисторов ОМЛТ-2 по 430 *ом* каждый; R_{134} — из трех параллельно соединенных резисторов ОМЛТ-0,25 сопротивлением 62—68 *ом*; R_{135}, R_{138} из двух параллельно соединенных резисторов МЛТ-2 сопротивлением 2,2 *ком*; R_{136}, R_{139} из двух параллельно соединенных резисторов ОМЛТ-0,25 сопротивлением 28—30 *ом* каждый. Резисторы R_{137}, R_{140} намотаны на корпусах резисторов МЛТ-1 константановым проводом диаметром 0,15 *мм*, а ре-

Рис. 4



Окончание. Начало см. «Радио», 1971, № 4, стр. 41—44)

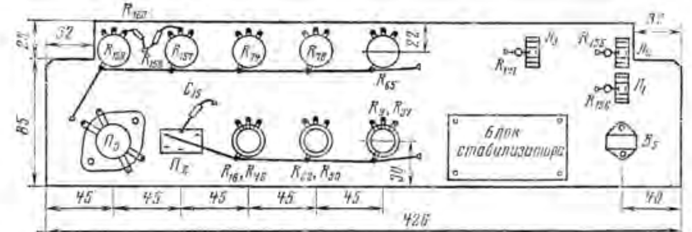


Рис. 5

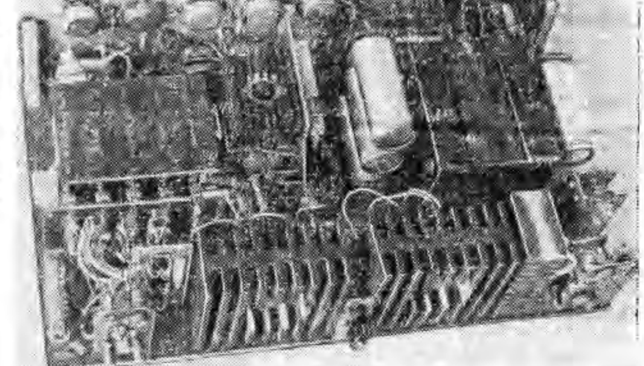


Рис. 6

зисторы R_{153}, R_{154} (сопротивлением 0,15 *ом*) — на корпусах резисторов МЛТ-2 константановым проводом диаметром 0,3 *мм*. Резисторы переменного сопротивления R_9 и R_{37}, R_{18} и R_{46}, R_{22} и R_{50} сдвоенные с раздельной регулировкой СПЗ-10а; R_{65}, R_{74}, R_{78} — СП-1 мощностью 1 *вт*, R_{157}, R_{159} — СП-1 мощностью 1 *вт* с кривой изменения сопротивления типа В.

Почти все электролитические конденсаторы, примененные в усилителе, ЭМ или фирмы «Тесла». Исключение составляют C_8, C_{24}, C_{40}, C_{62} и C_{67} (К52-2), C_{66}, C_{64}, C_{68} (К50-6), C_{72} — C_{75} (К50-3Б) и C_{71} (ЭГЦ). Неэлектролитические конденсаторы — КЛС, КМ и КДМ. Конденсаторы C_{10}, C_{26} и C_{42} состоят из двух параллельно соединенных конденсаторов МБМ, емкостью по 0,1 *мкф* каждый.

Для переключателя B_1 использован тумблер МТ1-1, для B_2 — тумблер Т2, для B_3 галетный переключатель 5П4Н, для B_4 — тумблер Т1, для B_5 — кнопка от настольной лампы. Гнезда для подключения гитар и микрофона могут быть выбраны произвольно. Желательно, однако, чтобы они были пригодны для использования с экранированным кабелем РК или экранированным проводом МГШВ-Э. Для этой цели лучше подходят высокочастотные разъемы. Контрольные гнезда $Гн_6$ — $Гн_8$ — ГИ1 или ГИ2. Сетевой разъем — ШР20 на три контакта. Сетевой шнур можно подсоединить и постоянно. Намоточные данные силового ($Тр_1$) и фазоинверсного ($Тр_2$) трансформаторов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Обозначение по схеме		Число витков	Провод	Сердечник
$Тр_1$	1—2	400	ПЭВ-1 0,38	Ш30× ×40
	2—3	500	ПЭВ-1 0,51	
	4—5	90	ПЭВ-1 1,1	
	5—6	80	»	
	7—8	60	ПЭВ-1 0,41	
$Тр_2$	1—2	300	ПЭВ-1 0,27	Ш20× ×18
	3—4	200	ПЭВ-1 0,51	
	5—6	200	»	

РАДИОПРИЕМНИК „ОКЕАН"

(Начало на стр. 38)

используются в фильтре развязки ПЧ ЧМ во входных цепях каскадов.

Переключатель АМ-ЧМ для обеспечения минимальной длины коммутируемых высокочастотных цепей конструктивно выполнен на плате ВЧПЧ. Переключение АМ-ЧМ осуществляется с помощью кулачкового механизма, соединенного с барабанным переключателем.

В приемнике применена высокоэффективная совмещенная АМ-ЧМ система АРУ, основным элементом которой является детектор $Д_{4\text{-}7}$, включенный между базой и эмиттером транзистора $Т_{4\text{-}6}$.

Система АРУ приемника — эстафетного типа. В ней напряжение на базу транзистора $Т_{4-2}$ подается с эмиттера $Т_{4-6}$, а на базу $Т_{4-1}$ — с эмиттера $Т_{4-2}$. Поэтому при работе АРУ частичное закрывание транзистора $Т_{4-6}$ приводит к частичному закрыванию транзисторов $Т_{4-2}$ и $Т_{4-1}$.

Дополнительная регулировка усиления в режиме АМ осуществляется за счет включенного параллельно высокоомному входу ФСС диода $Д_{4\text{-}5}$, управляемого разностным напряжением на коллекторах $Т_{4\text{-}2}$ и $Т_{4\text{-}6}$. Работа системы АРУ при приеме ЧМ-сигналов описана выше (см. блок УКВ).

Для обеспечения нормальной работы ВЧ и ПЧ-трактов при пониженном напряжении источника питания (до 4—5 *в*) базовые цепи каскадов ПЧ, гетеродин АМ и весь блок УКВ питаются стабилизированным напряжением. Для получения высокого коэффициента стабилизации и уменьшения зависимости выходного напряжения от тока нагрузки применен двухкаскадный транзисторный стабилизатор напряжения.

Транзистор $Т_{4\text{-}5}$ является регулирующим элементом, на выходе которого включена нагрузка и система сравнения с управляющим элементом — усилителем постоянного тока (УПТ) на транзисторе $Т_{4\text{-}4}$. В качестве источника опорного напряжения используется селеновый стабилитрон $Д_{4\text{-}6}$. Для запуска стабилизатора (главным образом УПТ) при низких температурах (ниже 0° С) регулирующий элемент зашунтирован резистором $R_{4\text{-}29}$ с достаточно большим сопротивлением.

Данный стабилизатор обеспечивает постоянное напряжение 4 *в* при изменении напряжения источника питания в пределах 5—10 *в*.

Блок УНЧ ($У_5$) — шестикаскадный. Первые два каскада выполнены на транзисторах $Т_{5\text{-}1}$ и $Т_{5\text{-}2}$ с непосредственной связью между ними. Стабилизация режимов их работы осуществляется с помощью отрицательной обратной связи по постоянному току (через резисторы $R_{5\text{-}1}$ и $R_{5\text{-}2}$). На входе третьего каскада $Т_{5\text{-}3}$ включены цепи регуляторов тембра.

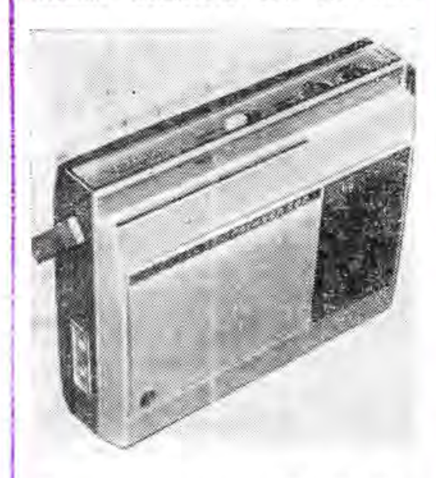
С транзистора $Т_{5\text{-}5}$ сигнал поступает на фазоинверсный каскад ($Т_{5\text{-}5}$, $Т_{5\text{-}6}$). Связь предоконечного каскада с выходным непосредственная.

Для симметрирования двухтактной части схемы служит потенциометр $R_{5\text{-}19}$. Температурная стабилизация предоконечного и оконечного каскадов осуществляется терморезистором $R_{5\text{-}24}$. Транзисторы $Т_{5\text{-}3}$ — $Т_{5\text{-}8}$ охвачены частотнонезависимой отрицательной обратной связью (через резистор $R_{5\text{-}20}$). Усилитель содержит ряд местных обратных связей, а также ряд развязок по цепи питания, стабилизирующих его работу.

(Окончание следует)

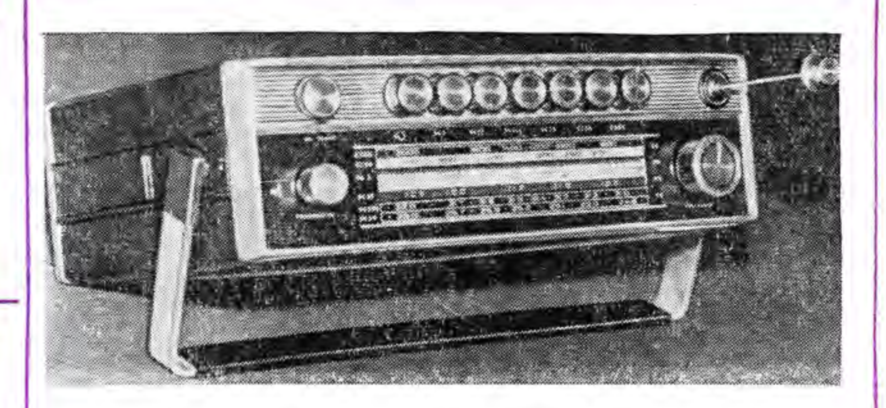
УТВЕРЖДЕНО ТОРГОВОЙ ПАЛАТОЙ

Переносный электрофон III класса «Рогнеда-302». Он рассчитан на полуавтоматическое проигрывание грампластинок диаметром 175 *мм*. Электрофон состоит из односкоростного электропроигрывающего устройства и транзисторного усилителя НЧ. Чувствительность усилителя электрофона «Рогнеда-302»—250 *мв*, выходная мощность его 0,5 *вт*.



Громкоговоритель — 1ГД-28. Полоса воспроизводимых звуковых частот 150—7000 *гц*.

В новом электрофоне двигатель ДРВ-0,1 заменен двигателем ДПС-1. Скорость вращения диска проигрывателя $33^1/_3$ *об/мин*. Питается «Рогнеда-302» от шести элементов «373», потребляемая мощность 2 *вт*. Размеры электрофона 316×288×104 *мм*, вес 2,7 *кг*.



Шестидиапазонный переносный радиоприемник III класса «Геолог». Рассчитан на работу в полевых условиях с повышенной влажностью и значительными перепадами температуры. Приемник выполнен в пылевлагонепроницаемом корпусе большой механической прочности. «Геолог» может принимать программы радиовещательных станций в длинноволновом, средневолновом и четырех коротковолновых диапазонах. Выходная мощность усилителя НЧ приемника 0,8 *вт*, работает он на громкоговоритель 1ГД-35. Питается «Геолог» от шести элементов «373». Размеры его 190×290×90 *мм*, вес 2,5 *кг*.

Транзисторный переносный магнитофон III класса «Юпитер-1201». Предназначен для записи музыкальных и речевых программ от микрофона, звукоснимателя, радиотрансляционной сети, радиоприемника и телевизора с последующим воспроизведением записи с помощью собственной или внешней акустической системы с усилителем.

Лентопротяжный механизм «Юпитера-1201» построен по одномоторной кинематической схеме с косвенным приводом ведущего вала от электродвигателя КД-3, 5-А. Скорость движения магнитной ленты 9,53 *см/сек*, коэффициент детонации ±0,3%. Магнитофон рассчитан на применение катушек № 15, что при использовании магнитной ленты типа 10 обеспечивает длительность непрерывной записи или воспроизведения порядка 2×65 *мин*. Запись—двухдорожечная.



Выходная мощность усилителя НЧ нового магнитофона 1,5 *вт*, работает он на два громкоговорителя 1ГД-18, полоса воспроизводимых звуковых частот 63—12 500 *гц*. Относительный уровень шумов канала записи-воспроизведения 40 *дб*. Питание осуществляется от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*, потребляемая мощность 45 *вт*. Размеры магнитофона 380×315×162 *мм*, вес 10 *кг*.

МОДУЛЯТОР АМПЛИТУДНОЙ ОГИБАЮЩЕЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА

Инж. А. ВОЛОДИН,
инж. Б. КАЦ

Звучание наиболее известных промышленных электромузыкальных инструментов пока больше характеризуется оригинальностью, чем музыкальностью в подлинном значении этого слова. Такое положение позволяет использовать электромузыкальные инструменты только в жанре легкой музыки, в то время как большинство обычных музыкальных инструментов пригодны для исполнения музыки любого характера.

Одним из важнейших параметров музыкального звука является форма амплитудной огибающей. Введение в схемы электромузыкальных инструментов модуляторов амплитудной огибающей, хотя и приводит к их усложнению, но является, безусловно, ценным для повышения качества звучания инструментов.

Характер изменения звукового давления на протяжении одного музыкального звука показан на рис. 1, *а*. Здесь четко различаются три участка, или фазы: начальная *1*, с возрастающей амплитудой, средняя *2*, с неизменной амплитудой и концевая *3*, со спадающей амплитудой. Как правило, время возникновения звука меньше времени затухания. У инструментов со щипковым или ударным возбуждением средняя фаза отсутствует и после нарастания амплитуды *1* сразу следует затухание *3* (рис. 1, *б*). Начальная и концевая фазы, и с физической стороны, и по восприятию, создают то качество музыкального звука, которое отличает его от звука посылки телеграфного тонального сигнала. Поэтому при проектировании электромузыкального инструмента вопрос о модуляторе, создающем нужную форму огибающей, приобретает первостепенное значение.

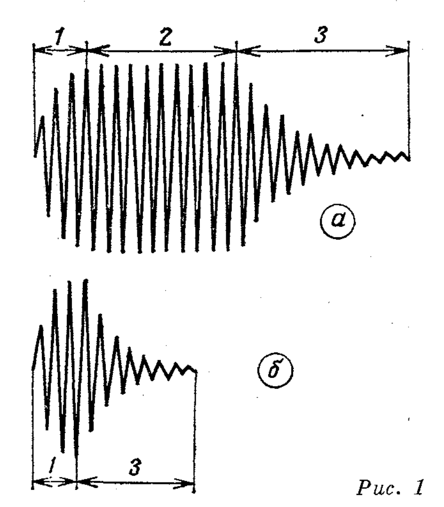


Рис. 1

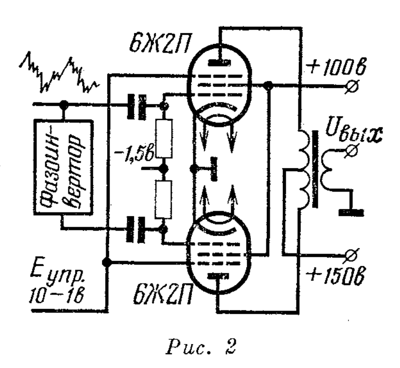


Рис. 2

По принципу действия модуляторы можно разделить на линейные и нелинейные. Линейные меняют амплитуду сигналов без искажения их формы. Таким образом, они пригодны для амплитудного формирования звука любого тембра. Этот режим модуляции легко получить в каскаде, выполненном на пентоде с двухсеточным управлением. При этом, однако, необходимо использовать двухтактную схему с тем, чтобы на выходе манипулятора отсутствовала составляющая модулирующего напряжения. Двухтактный режим позволяет, кроме того, увеличить выходную мощность каскада, не опасаясь появления нелинейных искажений. Принципиальная схема линейного модулятора приведена на рис. 2.

К сожалению, создать эквивалент такой схемы на обычных транзисторах пока не удалось, поскольку их характеристики не позволяют осуществить режим аналогичный ламповому. Поэтому единственный путь к получению «полупроводниковой» модуляции в электромузыкальных инструментах состоит пока в применении нелинейного модулятора.

Нелинейный модулятор действует по принципу ограничения сигнала. Без искажения нелинейный модулятор может пропустить только сигналы прямоугольной формы. Искажение же формы сигналов вызывает изменение тембра (и в ряде случаев кажущееся изменение высоты звука). Таким образом, при применении нелинейного модулятора приходится ограничиться на его входе сигналами прямоугольной формы. Ограничение это не столь существенно, как может показаться на первый взгляд, так как сигналы прямоугольной формы дают очень хорошую основу для формирования тембров почти всех инструментов симфонического оркестра, в особенности струнной группы (см. «Радио», 1964, № 12).

Простейший модулятор такого типа может быть выполнен на одном диоде, который, в зависимости от величины запирающего напряжения ($U_{мод}$), ограничивает сигнал на разных уровнях. Схема диодного модулятора изображена на рис. 3. Недостаток такого модулятора — необходимость большой мощности источника сигнала, достаточной для непосредственной работы на нагрузку.

Этого недостатка нет у модулятора, выполненного на транзисторе, работающем в ключевом режиме (рис. 4, *а*). В ключевом режиме транзистор поочередно то полностью открывается (режим насыщения), то полностью закрывается. При насыщении напряжение коллектор-эмиттер имеет порядок 0,1 *в*. Когда же транзистор закрыт, то напряжение на его коллекторе близко к напряжению источника питания. Таким образом, напряжение по фронту сигнала на выходе почти достигает величины напряжения питания каскада и от параметров транзистора почти не зависит. Описанный модулятор имеет низкое входное сопротивление для модулирующего напряжения. Этот недостаток устранен в модуляторе, схема которого показана на рис. 4, *б*, где модулирующее напряжение подается на модулирующий каскад через эмиттерный повторитель. Еще более совершенна схема модулятора,

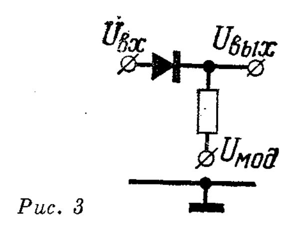


Рис. 3

показанная на рис. 4, *в*. Здесь выходной сигнал снимается с нагрузки в виде импульса тока, а не напряжения, что улучшает условия согласования модулятора с последующими каскадами электромузыкального инструмента.

Такой модулятор обладает линейной модуляционной характеристикой в очень широком диапазоне. Однако при уменьшении модулирующего напряжения $U_{мод}$ до нуля получить на выходе нулевой сигнал не удается. Это объясняется наличием в схеме паразитных емкостей, причем, в первую очередь, паразитных емкостей самого транзистора T_2.

Теперь покажем, каким образом создается модулирующее напряжение $U_{мод}$. Изменение модулирующего напряжения по экспоненциальному закону достигается обычно при заряде и разряде конденсатора через резистор. Причем легко сделать, чтобы постоянные заряда и разряда были различны. Рисунок 5 иллюстрирует несколько возможных вариантов схем формирования управляющего напряжения. Для каждого варианта указаны значения постоянных времени при заряде ($\tau_{зар}$) и при разряде

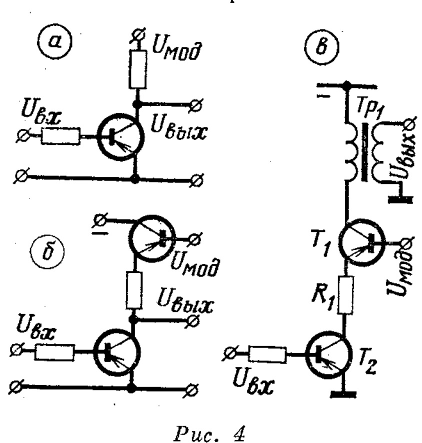


Рис. 4

($\tau_{разр}$) конденсатора. Причем на рис. 5, *а*, 5, *б*, 5, *в* предполагается контактная манипуляция, то есть замыкание и размыкание некоторого контакта соответственно в начале и конце звука, а на рис. 5, *г* — бесконтактная манипуляция, то есть использование перепада напряжения образующегося в каком-либо месте тракта электромузыкального инструмента в начале и конце звука. Транзистор служит для изменения масштаба этого перепада и его уровня по постоянному току.

Значительно расширяет тембровые возможности многоканальный модулятор, состоящий из нескольких описанных выше модуляторов, на входы которых подаются сигналы различного вида (например, с октав-

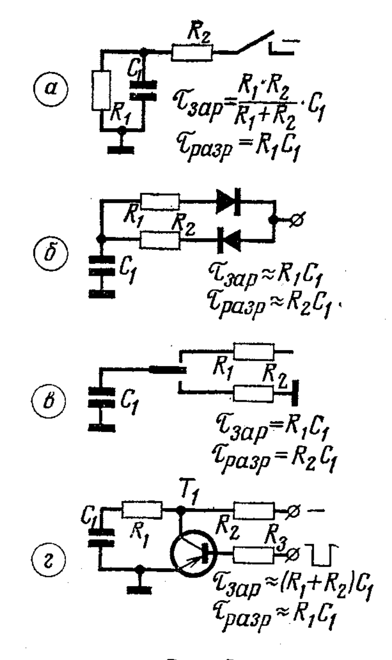


Рис. 5

ным соотношением по частоте повторения импульсов), суммирующиеся на общем выходе.

Для создания общего выхода можно суммировать напряжения с отдельных выходов либо с помощью микшера, выполненного на резисторах рис. 6, *а*. (это больше подходит для модуляторов, собранных по схеме, показанной на рис. 5, *б*), либо с помощью трансформатора (рис. 6, *б*) (для схемы, приведенной на рис. 5, *в*). В последнем случае можно, очевидно, менять не только амплитуду, но и полярность отдельных составляющих звукового сигнала.

Схема двухканального модулятора, в которой используются предложенные выше решения, приведена на рис. 7. Цепочка резисторов R_1, R_2, R_3 служит для изменения поляр-

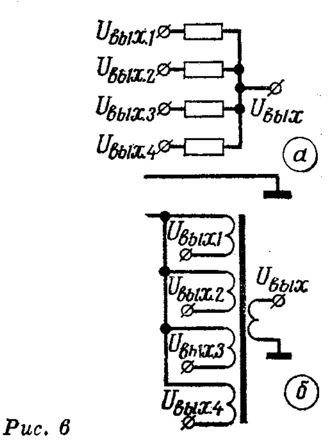


Рис. 6

ности и амплитуды сигналов одного из каналов (на транзисторах T_1, T_3).

Возможные формы сигналов на выходе двухканального модулятора, собранного по этой схеме, изображены на рис. 8. Форма сигнала, показанная на рис. 8, *а*, соответствует кларнетному тембру звучания, на

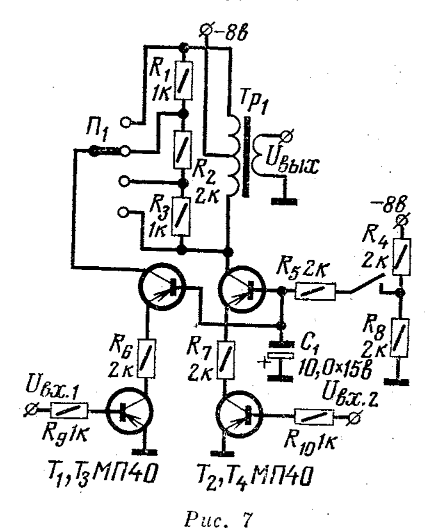


Рис. 7

рис. 8, *б* — струнному, 8, *в*—с октавным, 8, *г* — с двуоктавным призвуком. Описанный двухканальный модулятор предназначен главным образом для инструментов мелодического типа, звучание которых характеризуется особенно яркими тембрами.

Рис. 8

В многоголосных инструментах с затухающими звуками целесообразно использовать двухканальные модуляторы с общим сигналом на входе, но с различной постоянной времени затухания звука по каналам. Если в этом случае выходы каналов модулятора соединить с общим выходом через фильтры с различными частотными характеристиками, то в процессе затухания звука будет происходить перераспределение относительной энергии различных частот, что приведет к значительному повышению выразительности звучания инструмента.

Приемник—приставка

Инж. Б. ЧУКАРДИН

Приемник-приставка предназначен для высококачественного приема передач местных радиовещательных станций, работающих в диапазоне длинных или средних волн. Он рассчитан на совместную работу с любым усилителем НЧ или магнитофоном (при записи принимаемых сигналов на магнитную ленту).

Приставка собрана по схеме прямого усиления. При приеме местных станций эта схема имеет значительные преимущества перед супергетеродинной. Прием не сопровождается специфическими шумами и свистами, широкая полоса пропускания позволяет увеличить частотный диапазон передач, низкая чувствительность уменьшает действие атмосферных и промышленных помех, а отсутствие АРУ значительно расширяет динамический диапазон. Нужно, однако, заметить, что в полной мере все эти преимущества приемника-приставки можно реализовать лишь при хорошем качестве усилителя НЧ, совместно с которым работает приставка.

Принципиальная схема приемника-приставки приведена на рис. 1. Приемник состоит из усилителя высокой частоты, собранного на лампе $Л_1$, и диодного детектора. Прием ведется на магнитную антенну. При слабой слышимости местной станции можно использовать и небольшую наружную (комнатную) антенну, для чего в приставке имеется специальное гнездо $Гн_1$. В некоторых случаях к гнезду $Гн_2$ приемника полезно подключить заземление.

Сигнал из антенны через конденсатор C_1 поступает в антенный контур $L_1C_2C_3$. Резистор R_1 предотвращает самовозбуждение приемника и расширяет полосу пропускания антенного контура $L_1C_2C_3$. Усилитель высокой частоты собран по схеме параллельного питания с дросселем в анодной цепи лампы. В такой схеме лампа дает большое усиление, что важно при применении магнитной антенны. Дроссель зашунтирован резистором R_4. Схема диодного детектора—обычная. С выхода детектора сигнал по экранированному проводу поступает на вход усилителя НЧ. Своего источника питания приемник-приставка не имеет. Он питается от устройства, совместно с которым работает.

Приставка собрана на шасси размером 120×90×35 *мм*. С верхней стороны шасси размещен блок конденсаторов переменной емкости, лампа $Л_1$, конденсаторы C_1, C_2, резистор R_1 и антенное гнездо $Гн_1$ (рис. 2). С нижней стороны на монтажных планках укреплены все остальные детали приемника. К передней стенке шасси прикреплена вертикальная панель размером 135×115 *мм*. Магнитная антенна укреплена на алюминиевой трубке диаметром 18 *мм*, входящей в другую трубку с несколько большим диаметром, закрепленную на вертикальной панели (см. рис. 2). Длина магнитной антенны 160 *мм*, диаметр 9 *мм*, марка феррита 600НН. Катушка магнитной антенны L_1 намотана в один слой на бумажной гильзе диаметром 9 *мм*, длиной 35 *мм*, катушка L_2 на каркасе от приемника «Байкал» диаметром 6 и длиной 20 *мм*, марка сердечника 600 НН (см. «Радио», 1957, № 5 стр. 31, рис. 6), а дроссель $Др_1$ — на бумажном каркасе с внутренним диаметром 10 *мм*. Намоточные данные катушек и дросселя приведены в таблице. Как контурные катушки, так и дроссель ВЧ могут быть применены и любого другого типа, например, от транзисторного приемника и т. п.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод
L_1 ДВ	160	ПЭЛ 0,15
L_1 СВ	65	ПЭЛ 0,2
L_2 ДВ	4×135	ПЭЛ 0,1
L_2 СВ	4×35	ПЭЛ 0,12
$Др_1$	4×250	ПЭЛ 0,1

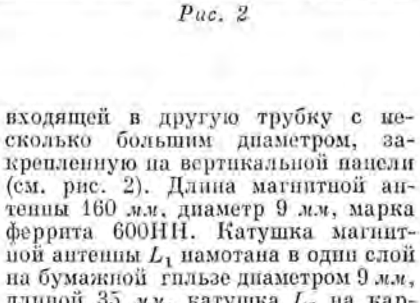


Рис. 2

Правильно смонтированный приемник не нуждается в налаживании. При наличии самовозбуждения (чаще всего на длинных волнах) нужно несколько уменьшить сопротивление резистора R_1. Нижнюю границу диапазона устанавливают, передвигая катушку L_1 вдоль сердечника магнитной антенны, а если этого будет недостаточно, — изменяя число ее витков. В начале диапазона подстройка ведется подстроечными конденсаторами C_2 и C_7.

В заключение нужно отметить, что конструкция приемника-приставки может быть самой разнообразной. Можно сделать такой приемник двухдиапазонным, добавив вторую пару катушек и переключатель диапазона. Габариты можно значительно уменьшить, применив малогабаритный блок конденсаторов переменной емкости с твердым диэлектриком и малогабаритные детали. Магнитную антенну можно укрепить жестко, поворачивая при настройке всю приставку. Возможны и другие варианты конструкции, зависящие от изобретательности радиолюбителя.

Ленинград

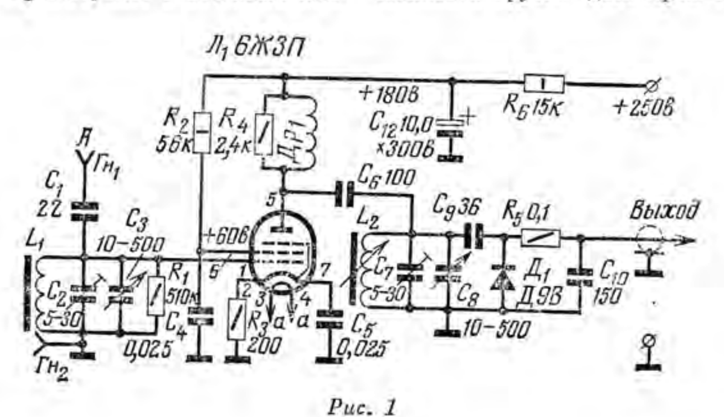


Рис. 1

ОЧЕНЬ ЧАСТО РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ ТРЕБУЕТСЯ ИЗМЕРИТЬ НАПРЯЖЕНИЕ В ЦЕПЯХ С БОЛЬШИМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ. ДЛЯ ЭТОГО ОНИ ОБЫЧНО ИСПОЛЬЗУЮТ ЛАМПОВЫЕ ВОЛЬТМЕТРЫ, ВХОДНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КОТОРЫХ ОЧЕНЬ ВЫСОКО И ПОЧТИ НЕ ШУНТИРУЕТ ИЗМЕРЯЕМУЮ ЦЕПЬ. ОДНАКО ЭТИ ВОЛЬТМЕТРЫ, КАК ПРАВИЛО, ПИТАЮТСЯ ОТ СЕТИ. КРОМЕ ТОГО, ИЗ-ЗА ВЫПРЯМИТЕЛЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ВЫПРЯМЛЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА СЕТИ, ОНИ ИМЕЮТ СРАВНИТЕЛЬНО БОЛЬШИЕ РАЗМЕРЫ И ВЕС.

МНОГИЕ РАДИОЛЮБИТЕЛИ ХОТЕЛИ БЫ ИМЕТЬ АВОМЕТР, ПАРАМЕТРЫ КОТОРОГО БЫЛИ БЫ ПРИМЕРНО ТАКИЕ ЖЕ, КАК У ЛАМПОВОГО ВОЛЬТМЕТРА, НО С ПИТАНИЕМ ОТ БАТАРЕЙ. ТАКОЙ АВОМЕТР ЛЕГКО ПОСТРОИТЬ, ПРИМЕНИВ ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ, НО, К СОЖАЛЕНИЮ, ИХ ПОКА ЕЩЕ ТРУДНО ПРИОБРЕСТИ.

В ПРЕДЛАГАЕМОЙ ЧИТАТЕЛЯМ СТАТЬЕ ОПИСАНА КОНСТРУКЦИЯ АВОМЕТРА С ВЫСОКИМ ВХОДНЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ (10 МОМ) БЕЗ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРОВ. ЕГО ПАРАМЕТРЫ СМОГУТ УДОВЛЕТВОРИТЬ САМЫХ ТРЕБОВАТЕЛЬНЫХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ. НЕОБХОДИМО ОТМЕТИТЬ, ЧТО КОНСТРУКТОР АВОМЕТРА С. БИРЮКОВ ДОБИЛСЯ ЛИНЕЙНОСТИ ШКАЛЫ КАК ДЛЯ ПОСТОЯННЫХ, ТАК И ДЛЯ ПЕРЕМЕННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ И ТОКОВ, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ НЕПОСРЕДСТВЕННО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ШКАЛУ МИКРОАМПЕРМЕТРА, УСТАНОВЛЕННОГО В АВОМЕТРЕ.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ АВОМЕТР

Инж. С. БИРЮКОВ

Предлагаемый авометр позволяет измерять постоянное и переменное напряжение в диапазонах от 0 до 0,1 *в*, 0,5 *в*, 2,5 *в*, 10 *в*, 50 *в*, 250 *в* и 1000 *в*, постоянный и переменный ток в диапазонах от 0 до 1 *мка*, 5 *мка*, 25 *мка*, 100 *мка*, 500 *мка*, 2,5 *ма*, 10 *ма*, 50 *ма*, 250 *ма*, 1 *а* и 5 *а*, сопротивления от 0,1 *ом* до 50 *Мом* с установкой стрелки измерительного прибора в середине шкалы при сопротивлениях 1 *Мом*, 100 *ком*, 20 *ком*, 4 *ком*, 1 *ком*, 200 *ом*, 40 *ом*, 10 *ом*, 2 *ом*. Погрешность при измерении постоянных напряжений и токов не превышает 2%, переменных — 3%. Входное сопротивление вольтметра 1 *Мом/в* на диапазонах 0,1 *в* — 10 *в* и 10 *Мом* на остальных. Падение напряжения при измерении тока не превышает 0,1 *в* на всех диапазонах.

Полосы частот, в которых возможно измерять переменные напряжения и токи указаны в таблице. Уход нуля усилителя постоянного тока в течение 1 *ч* работы не превышает 1%. Шкала переменных напряжений и токов строго линейна и совпадает со шкалой постоянных напряжений и токов.

Авометр собран на одной микросхеме 1ММ6.0 и семи транзисторах. Он питается от двух батарей КБС-Л-0,5. Ток, потребляемый от одной батареи, составляет около 2 *ма*, а от второй — 5 *ма*. Для питания омметра используется один элемент «373» («Сатурн»).

Авометр (см. принципиальную схему на рис. 1) содержит усилитель постоянного тока на микросхеме 1ММ6.0 (транзисторы $T_1 - T_4$), усилитель переменного тока на транзисторах $T_5 - T_{11}$ с выпрямителем на диодах $Д_1$, $Д_2$ и переключатели $П_1$, $П_2$, при помощи которых ко входам усилителей подключаются дополнительные сопротивления (резисторы $R_{30} - R_{33}$) при измерении напряжений и шунты (резисторы $R_{35} - R_{44}$) при измерении токов и сопротивлений.

Усилитель постоянного тока состоит из двух дифференциальных каскадов с непосредственной связью между ними. Резисторы R_1 и R_2 создают глубокую отрицательную обратную связь, которая обеспечивает высокую стабильность коэффициента усиления и малый дрейф нуля. Благодаря расположению транзисторов микросхемы в одном корпусе их температуры равны, что сводит дрейф нуля до минимума. Схема усилителя переменного тока аналогична описанной в статье «Два милливольтметра» («Радио», 1971, № 3).

Схема коммутации построена таким образом, что шунты микроамперметра частично используются в вольтметре и омметре. Это умень-

Диапазон измерений переменного напряжения, *в*	Полоса частот, в которой можно производить измерения, *гц*
0—0,1	30—50 000
0—0,5	30—10 000
0—2,5	30—2 000
0—10	30—50 000
0—50	30—500
0—250	30—500
0—1000	30—500

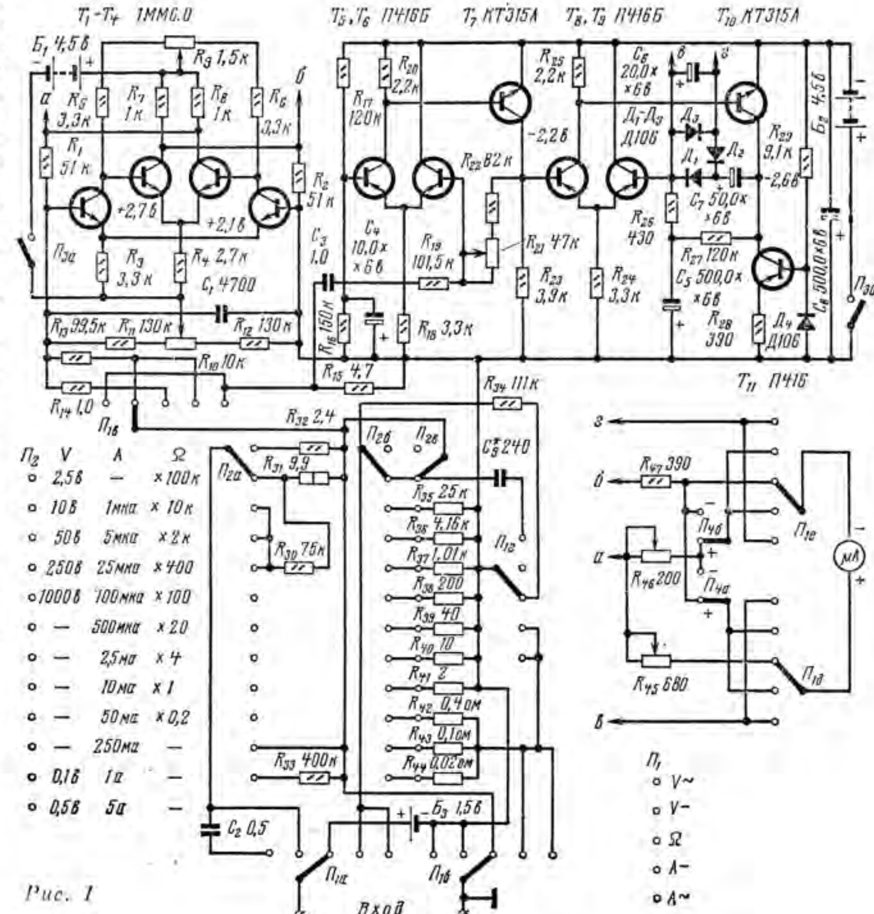


Рис. 1

шает общее количество резисторов, подбираемых с большой точностью, и плат переключателя. Шунты переключаются двумя платами переключателя $П_2$ ($П_{2б}$ и $П_{2в}$), благодаря чему нестабильность сопротивления ламелей не приводит к дополнительной погрешности при измерении больших токов. Конденсатор C_1 устраняет генерацию усилителя постоянного тока на высоких частотах, а конденсатор C_9 улучшает частотную характеристику входного делителя в диапазоне 10 *в*. Резистор R_{45} служит для установки стрелки микроамперметра на нулевое деление при работе прибора в качестве омметра, резисторы R_{46} и R_{21} — для подбора необходимого коэффициента усиления при налаживании прибора, а R_9 и R_{10} — для установки стрелки микроамперметра на нуль при измерениях напряжений и токов.

При помощи переключателя $П_4$ можно менять местами выводы микроамперметра, что позволяет измерять напряжения и токи различной полярности без переключения измерительных щупов авометра. Диод $Д_3$ является нагрузкой для усилителя переменного тока при отключенном микроамперметре и ограничивает броски тока через него.

Конструктивно прибор оформлен в металлическом корпусе размерами 250×140×65 *мм*. Батареи $Б_1$ и $Б_2$ размещены на его дне. Усилитель постоянного тока смонтирован на печатной плате размерами 40×40 *мм*, изображенной на рис. 2 в масштабе 1 : 1. Детали усилителя переменного тока размещены на гетинаксовой плате размерами 50×100 *мм*. Добавочные резисторы и шунты установлены на планках из изоляционного материала, расположенных вдоль одной из длинных боковых сторон корпуса. Переключатель $П_1$ — стандартный галетный трехплатный на пять положений. Переключатель

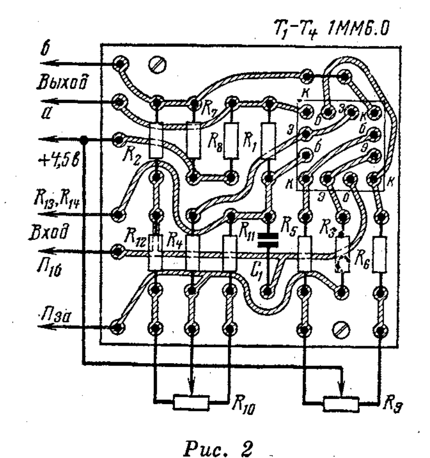


Рис. 2

$П_2$ — также галетный трехплатный на одиннадцать положений. Он подвергнут несложной переделке, которая заключается в следующем. На месте упора, расположенного на фасонном диске фиксатора, выпиливают углубление, благодаря чему у переключателя будет фиксироваться не 11, а 12 положений. В одном из них (верхнем на принципиальной схеме) ножи подвижных контактных дисков плат $П_{2б}$ и $П_{2в}$ не соединены ни с одной укороченной ламелью на их обоймах. Плата $П_{2а}$ повернута на 180° относительно плат $П_{2б}$ и $П_{2в}$, поэтому нож ее контактного диска не соединен с укороченными ламелями в другом положении переключателя (седьмое сверху на принципиальной схеме). Такая переделка переключателя позволяет получить и использовать новое, 12-е положение. Желательно, чтобы контактные диски плат $П_{2б}$ и $П_{2в}$ были с широкими ножами. В этом случае переключение диапазонов авометра будет происходить без разрывов измеряемой цепи, что устранит броски тока через микроамперметр при измерении напряжений.

В авометре применен микроамперметр М24 с током полного отклонения 100 *мка*. Может быть применен любой прибор на 50—100 *мка*. При этом придется только подобрать резисторы R_{47} и R_{26}. Следует иметь в виду, что если в авометре будет применен микроамперметр, где рамка укреплена на растяжках (например М265), то деления на правой стороне шкалы будут несколько сжаты. Чтобы избежать этого, в приборе нужно устанавливать микроамперметры, в которых рамка укреплена в подпятниках (М24 или аналогичные).

Резисторы R_1 и R_2, R_7 и R_8 следует подобрать так, чтобы их сопротивления отличались между собой не более, чем на 2—3%. Вместо микросхемы 1ММ6.0 в усилителе постоянного тока можно применить транзисторы КТ315, КТ312 или КТ301, однако при этом дрейф нуля усилителя заметно увеличится. С целью повышения температурной стабильности следует тщательно выбрать в микросхеме транзисторы, которые будут использованы в качестве T_1 и T_2. Для этого необходимо собрать устройство, схема которого дана на рис. 3. Припаивать микросхему к этому устройству нельзя, так как даже тепло пальцев влияет на коллекторный ток испытуемого транзистора. Микросхему следует осторожно зажать в тиски, и подключать устройство к ее транзисторам при помощи коротких отрезков тонкой медной трубки.

Транзисторы микросхемы подбирают следующим образом. При

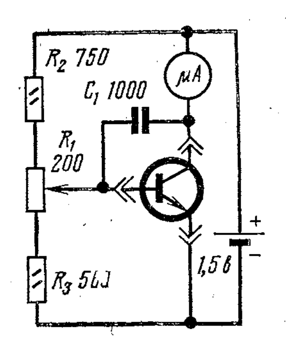


Рис. 3

помощи переменного резистора R_1 устанавливают ток коллектора 300 *мка*. Затем, не меняя положения движка R_1, измеряют токи коллекторов остальных транзисторов. Применять в качестве T_1 и T_2 следует транзисторы, коллекторные токи которых отличаются друг от друга не более чем в полтора раза. Необходимо также измерить коэффициенты усиления $B_{ст}$ любым заводским испытателем транзисторов. Для всех транзисторов (как микросхемы 1ММ6.0, так и П416) они должны быть не менее 40. Рекомендации по изготовлению и налаживанию усилителя переменного тока приведены в статье «Два милливольтметра» («Радио», 1971, № 3).

Все переменные резисторы авометра, за исключением R_{21}, желательно применить проволочные. Оси резисторов R_{10} и R_{45} выводят на переднюю панель. Постоянные резисторы R_{13}, R_{14}, R_{19} и R_{31} — R_{44} необходимо подобрать с точностью не хуже 0,5—1%. Резисторы R_{42}—R_{44} проволочные. Их необходимо подобрать после изготовления авометра при измерении токов.

Налаживание авометра сводится к проверке режимов усилителей, их калибровке и коррекции частотной характеристики. Напряжения на усилителе постоянного тока, указанные на рис. 1, измерены относительно минуса $Б_1$, а на усилителе переменного тока — относительно плюса $Б_2$. В случае применения исправных деталей и транзисторов с $B_{ст} \approx 40$ режимы усилителей устанавливаются автоматически. При необходимости режимы усилителя постоянного тока можно подогнать, подбирая сопротивления резисторов R_{11} и R_{12}. Стрелку микроамперметра устанавливают на нулевое деление при налаживании прибора сначала при помощи переменного резистора R_9, соединив накоротко базы транзисторов T_1 и T_2. Затем базы размыкают и заканчивают установку стрелки на нуль, вращая движок переменного резистора R_{10}. Этим же резистором пользуются для того, чтобы установить стрелку микроамперметра

Рис. 4

на нулевое деление во время работы с прибором.

Для калибровки усилителя постоянного тока $П_1$ устанавливают в положение «V —», $П_2$ — в положение «*10 в*». На вход авометра подают напряжение 10 *в*, контролируемое эталонным прибором, и, вращая движок переменного резистора R_{46}, устанавливают стрелку микроамперметра на последнее деление шкалы. Аналогично калибруют усилитель переменного тока при помощи переменного резистора R_{21}, подавая на вход авометра напряжение 10 *в* частотой 100 *гц* от звукового генератора. При этом переключатель $П_1$ должен находиться в положении «$V\sim$». Конденсатор C_9 подбирают при напряжении на входе авометра частотой 20—50 *кгц* и величиной 10 *в*.

Шкалу омметра градуируют расчетным путем. Если шкала микроамперметра имеет 50 делений, то положение делений шкалы омметра определяется по следующей формуле:

$$N = 50\frac{10}{10 + R},$$

где R — деления шкалы омметра;
N — деления шкалы микроамперметра.

Примерный вид шкалы авометра приведен на рис. 4.

В помощь первичным и учебным организациям ДОСААФ

ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ СХЕМА РАДИОПРИЕМНИКА

А. ЗАГАЙНОВ, В. КИБАНОВ

В первичных организациях ДОСААФ при изучении радиотехники можно использовать электрифицированные и озвученные демонстрационные схемы. Такие пособия, как показал опыт Шадринского пединститута, способствуют лучшему усвоению принципов работы радиоаппаратуры.

Принципиальную схему приемника, усилителя или другого радиотехнического устройства выполняют на стекле, предварительно покрытом темной непрозрачной краской. Контуры деталей и линии соединительных проводников на краске вырезают металлическими лопаточками, после чего стекло покрывают разноцветными прозрачными лаками или красками.

Для выделения цепей токов электродов радиоламп или транзисторов линии соответствующего участка схемы покрывают лаком одного цвета.

Всю демонстрационную схему делят на участки, каскады, узлы, например: приемный контур, усилитель ВЧ, смеситель и т. д. — в зависимости от типа приемника. Осуществляется это освещением участков схемы с помощью электрических лампочек, расположенных позади стекла в соответствующих ячейках каркаса, сделанного из досок и фанеры (рис. 1). Число ячеек в каркасе равно числу участков схемы, число же лампочек в каждой ячейке определяется размерами схемы и требованиями равномерного просвечивания всех ее деталей и линий.

СХЕМА НА СТЕКЛЕ

ФАНЕРА

Рис. 1

Раздельное последовательное освещение участков схемы, начиная с входных цепей, производится коммутирующим устройством $КУ_1$ (рис. 2). Основанием его служит диск диаметром 100 *мм*, вырезанный из гетинакса толщиной 5 *мм* (рис. 3). На диске по числу участков схемы сделаны пазы в виде концентрических окружностей, в которых клеем БФ-2 укреплены голые медные проводники диаметром 2 *мм* (по ширине пазов).

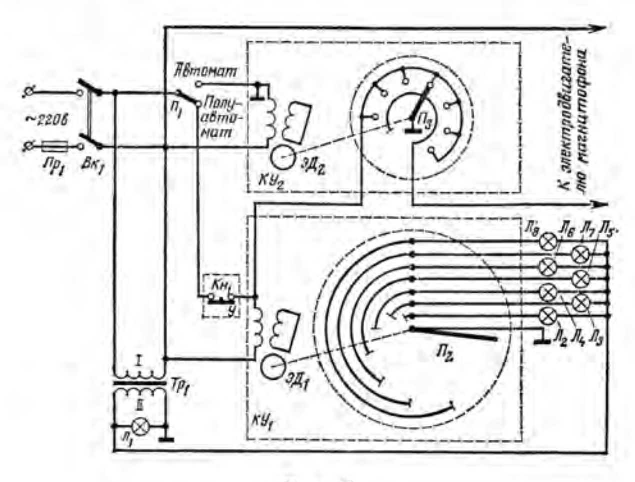


Рис. 2

Длину проводников в пазах нужно подобрать так, чтобы угловые размеры между их началами были одинаковыми. Ползун переключателя $П_2$ вращается с помощью электродвигателя $ЭД_1$ типа СД-2 (мощность 15 *вт*, 2 оборота в минуту). Диск прикреплен к электродвигателю двумя винтами с потайными головками.

При установке переключателя $П_1$ (рис. 2) в положение *«Полуавтомат»* электродвигатель $ЭД_1$ коммутирующего устройства $КУ_1$ может быть остановлен с помощью кнопки $Кн_1$, расположенной на указке $У$, которой пользуется руководитель кружка или преподаватель. Эта кнопка позволяет останавливать электродвигатель $ЭД_1$ на время, необходимое для объяснения работы того или иного узла приемника.

Коммутирующее устройство $КУ_2$, конструкция которого показана на рис. 4, обеспечивает синхронную работу коммутирующего устройства $КУ_1$ с магнитофоном. Круглое основание устройства изготовлено из гетинакса толщиной 5 *мм* и имеет диаметр 120 *мм*. Ползун переключателя $П_3$ вращает электродвигатель $ЭД_2$, также типа СД-2, но со скоростью вращения 60 *об/мин*, через зубчатую передачу от часов-ходиков. Ось редуктора электродвигателя соединена с осью маятниковой шестеренки муфтой. Ползун переключателя насажен на часовую ось. Использование дополнительного редуктора позволяет объяснять работу приемника в течение 30 минут.

В пазу гетинаксового основания коммутирующего устройства $КУ_2$ укреплен медный проводник диаметром 2 *мм*, который соединяют с электродвигателем магнитофона. В прорези шириной 2 *мм*, выпиленные в диске, вставлены короткие болты, выполняющие роль контактов. Их число соответствует числу участков схемы. Контакты гибким проводником соединены между собой и с электродвигателем $ЭД_1$ коммутирующего устройства $КУ_1$. Расстояния между контактами, регулируемые передвижением их в прорезях, определяются временем, необходимым для записи на магнитную ленту объяснения принципа работы узлов приемника.

Ширина ползуна переключателя $П_3$ коммутирующего устройства $КУ_2$ подобрана такой, чтобы за время касания головки контакта он прошел расстояние, равное угловому расстоянию между началами проводников на диске коммутирующего устройства $КУ_1$.

Таким образом, когда переключатель $П_1$ находится в положении *«Автомат»*, демонстрационная схема работает автоматически: освещаются один за другим узлы схемы радиоприемника и даются соответствующие объяснения, заранее записанные на магнитофоне.

Для освещения схемы использованы лампочки МН-14 (6,3 *в* × 0,25 *а*). Питаются они от обмотки *II* понижающего трансформатора $Тр_1$, роль которого может выполнять силовой трансформатор лампового радиовещательного приемника.

Коммутирующее устройство $КУ_2$ может иметь любое число контактов, а коммутирующее устройство $КУ_1$ — любое число токопроводящих дорожек, поэтому с помощью одного такого устройства можно демонстрировать схемы радиоаппаратуры разной сложности.

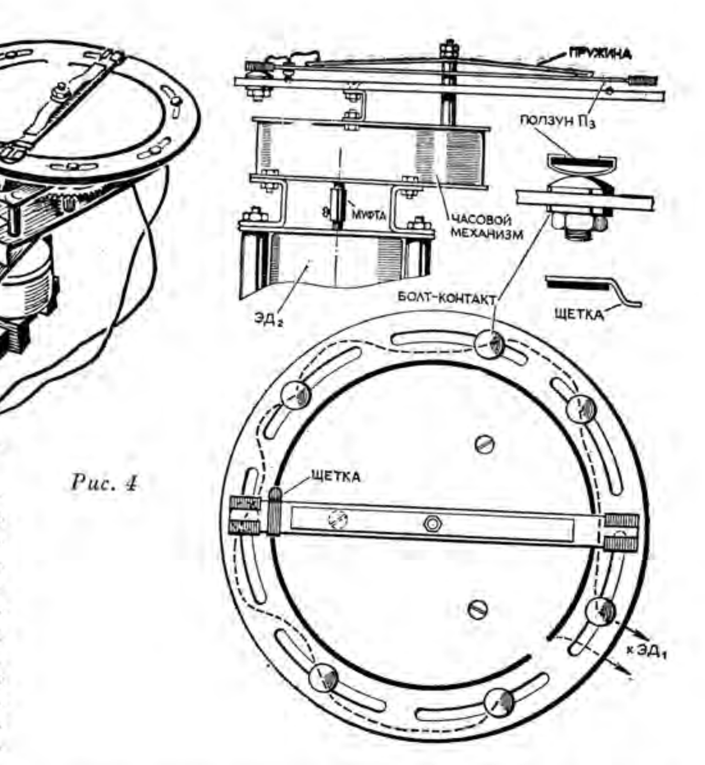


Рис. 4

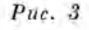
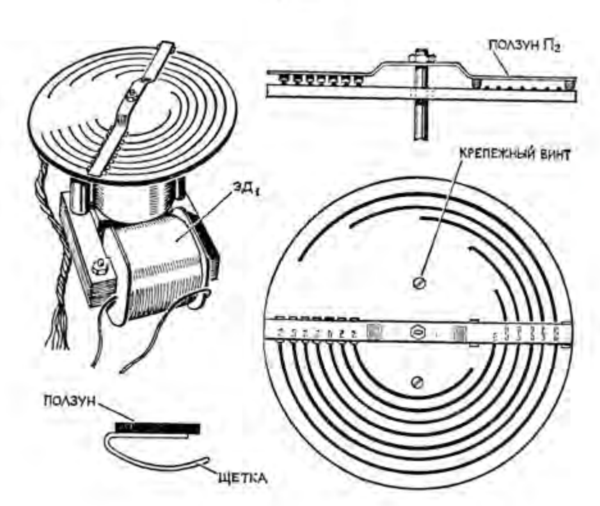


Рис. 3





РЕМОНТ МАЛОГАБАРИТНОГО ТЕЛЕФОНА

В телефонах ТМ-2, работающих на выходе некоторых малогабаритных транзисторных приемников, например «Микро», с течением времени начинают прослушиваться трески, появляются перебои звука. Объясняется это ухудшением контактов телефона с вилкой шнура приемника.

Чтобы устранить этот дефект, нужно прорезать напильником ободок металлического полукорпуса телефона, отделить его пластмассовую чашечку и осторожно зачистить до блеска торцы контактных ламелей, которые при подключении вилки защелкиваются в пазах ее штырьков.

Б. ПЕТРОВСКИЙ

г. Москва

ИМПУЛЬСНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

В. ЗАПРАВДИН

Силовой трансформатор наматывают на сердечнике Ш25×40 (окно 62,5×25 *мм*). При намотке необходимо обратить особое внимание на изоляцию обмоток как друг от друга, так и от корпуса. Западание витков недопустимо. Обмотки III и IX отделяют от остальных тремя слоями лакоткани. Намоточные данные приведены в табл. 1. Трансформатор стягивают и прикрепляют при помощи шпилек длиной 80 *мм*, ввинченных во втулки М4, завальцованные в шасси. Выводы обмоток припаивают к лепесткам на гетинаксовой планке, установленной под держателями предохранителей в подвале шасси. На монтажные проводники, связанные с высоковольтным выпрямителем, для улучшения изоляции надевают хлорвиниловые трубки. Входные цепи усилителя горизонтального отклонения экранируют. Панель электроннолучевой трубки должна быть закреплена так, чтобы ее гнезда *1* и *14* находились вверху.

В приборе применяются резисторы типа МЛТ. Резисторы, обозначенные значком *IV*, составлены из двух МЛТ-2, включенных параллельно. Потенциометры R_{70} и R_{77} типа СПО, R_{76} — ТК (с выключателем $Вк_1$), остальные СП-А на мощность 1 или 2 *вт*.

Таблица 1

№ обмотки	Количество витков	Провод
I	880	ПЭЛ 0,49
II	76	ПЭЛ 0,64
III	2400	ПЭЛ 0,1
IV	76	ПЭЛ 0,64
V	600	ПЭЛ 0,15
VI	1200	ПЭЛ 0,25
VII	28	ПЭЛ 1,5
VIII	27	ПЭЛ 1,0
IX	27	ПЭЛ 0,64

Конденсаторы C_1, C_{16}, C_{17}, C_{30} и C_{31} типа МБГП, из них C_1 на рабочее напряжение 600 *в*, а остальные — на 300 *в*. Прочие конденсаторы любых типов также на 300 *в* (кроме тех, рабочее напряжение которых обозначено на схеме).

Намоточные данные дросселей и катушек L_1 — L_4 приведены в табл. 2. Их индуктивность после намотки обязательно измеряют и, если необходимо, подгоняют до требуемой величины. Для этого рекомендуется при намотке число витков увеличивать на 5—10%.

Тубус (*11*) осциллографа изготовляют из дюралюминия на токарном станке. В него вставляют круг *12* из органического стекла, на котором начерчена масштабная сетка. Сверху через прессшпановую прокладку *13* приклеивают резиновое кольцо *14*, которое можно склеить из двух - трех слоев листовой резины.

Осциллограф помещен в кожух с внутренними размерами 145×250×335 *мм*, изготовленный из мягкой стали толщиной 1 *мм* и снабженный вентиляционными отверстиями.

Налаживание и регулировка. Для налаживания осциллографа потребуются: любой авометр и генератор, обеспечивающий перекрытие частотного диапазона 20 *гц* — 10 *Мгц* (ГС-100И или ГЗ-7А).

Налаживание нужно начинать с измерения выходных напряжений выпрямителей. Все они не должны отличаться от указанных на схеме более чем на ±10%. В противном случае необходимо подобрать резисторы R_{83} — R_{86}.

Для проверки системы управления лучом нужно отключить конденсаторы C_{12}, C_{13}, C_{28}, C_{29} и C_{43}, а переключатель $П_4$ установить в положение 0. При вращении ручки «Яркость» (R_{76}) по часовой стрелке свечение луча должно регулироваться от полного отсутствия до максимальной яркости.

Наилучшая фокусировка должна осуществляться при среднем положении движка потенциометра R_{74}. Если это происходит в одном из крайних положений, нужно подобрать другие резисторы R_{73} и R_{75}, не меняя их суммарного сопротивления.

При вращении ручек потенциометров «*Ось Y*» (R_{62}) и «*Ось X*» (R_{68}) по часовой стрелке луч должен перемещаться по экрану снизу вверх и слева направо. Если происходит обратное перемещение, то нужно поменять местами проводники, припаянные к крайним лепесткам соответствующего потенциометра. Следует заметить, что это справедливо лишь в том случае, если панель трубки установлена фиксатором ключа вверх. Рези-

Таблица 2

Обозначение по схеме	Каркас или сердечник	Количество секций	Число витков, общее	Провод	Индуктивность, мкгн	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
$Др_1$	На резисторе МЛТ-0,5 300 *ком*	1	75	ПЭЛШО 0,1	20	
$Др_2$	То же	1	55	»	10	
$Др_3$	»	1	80	»	22	
$Др_4$	На R_{17}	1	85	»	25	
$Др_5$	На R_{20}	1	85	»	25	
$Др_6$	На резисторе МЛТ-0,5 300 *ком*	1	80	»	22	
$Др_7$	На стержне 600НН, диаметр 8 *мм*, длина 22 *мм*	3	300	ПЭЛШО 0,08	3100	
$Др_8$	Пластмассовый, диаметр 8 *мм*, длина 12 *мм*	2	240	»	450	
$Др_9$	На резисторе МЛТ-0,5 300 *ком*	1	100	ПЭЛШО 0,1	45	
$Др_{10}$	Трансформаторная сталь Ш12×25	—	6000	ПЭЛ 0,15	—	
$Др_{11}$	То же	—	4000	ПЭЛ 0,23	—	
L_1	Стержень 600НН, диаметр 8 *мм*, длина 22 *мм*	5	600	ПЭЛШО 0,8	7800	Отвод от 240 витка
L_2	Полистироловый, диаметр 8 *мм*, длина 22 *мм* (от контуров ПЧ телевизора) с сердечником СЦР-1	3	360	»	780	Отвод от 120 витка
L_3	То же	2	120	»	78	Отвод от 35 витка
L_4	»	1	35	»	7,8	Отвод от 10 витка

Примечание

Ширина намотки секций 2,5 *мм*. Расстояние между ними — 1 *мм*. В катушке L_1 одну секцию делают подвижной.

(Начало см. «Радио», 1971, № 4)

-сторами R_{60}, R_{63}, R_{65} и R_{67} устанавливают границы смещения луча по вертикали и горизонтали.

Ось потенциометра R_{70} выведена под шлиц и фиксируется в таком положении, при котором луч не расфокусировывается при перемещении его по всей площади экрана.

Затем конденсаторы C_{28} и C_{29} припаивают на место и приступают к предварительному налаживанию генератора развертки. Переключатель $П_2$ устанавливают в положение *1* («*Непр.*»). При этом на экране трубки должна появиться прямая горизонтальная линия, без каких-либо наводок, длиной не менее диаметра экрана трубки. Переключая $П_3$ *(«Развертка»)*, проверяют наличие генерации во всех десяти положениях, а вращая движок потенциометра R_{35} *(«Частота»)* — ее устойчивость в пределах каждого поддиапазона. Если в одном из крайних положений потенциометра R_{35} генерация срывается (линия пропадает), то нужно несколько увеличить сопротивление резистора R_{34} или R_{36}.

После этого, ламповым вольтметром измеряют напряжение развертки на лепестках *8* и *1* панели лампы $Л_8$. Показания вольтметра не должны отличаться более чем на $\pm5\%$. При отсутствии лампового вольтметра сравнить величину обоих напряжений можно по горизонтальной шкале масштабной сетки, измеряя длину горизонтальных линий при поочередном подключении конденсаторов C_{28} и C_{29}. В случае необходимости напряжения выравнивают на низких частотах ($П_2$ в положениях *2*, *3*) путем подбора резистора R_{39}, а на высоких — конденсатора C_{27}. Дальнейшая регулировка генератора развертки производится после проверки и налаживания усилителей вертикального и горизонтального отклонений.

Конденсаторы C_{12} и C_{13} припаивают обратно, переключатель $П_1$ *(«Делитель Y»)* устанавливают в положение «1 : 1», а движок потенциометра R_8 *(«Усил. Y»)* — в крайнее верхнее (по схеме) положение, и на гнездо «*Y*» подают синусоидальное напряжение от генератора величиной не более 0,5 *в*. Изменяя частоту входного напряжения, проверяют нелинейные искажения во всем частотном диапазоне от 20 *гц* до 10 *Мгц*. Осциллограмма синусоидального напряжения не должна иметь каких-либо наводок и заметных нелинейных искажений.

Затем, выключив развертку ($П_2$ в положении *4*) и отсоединяя поочередно конденсаторы C_{12} и C_{13}, по длине вертикальных линий проверяют симметрию плеч усилителя. Ее можно проконтролировать также ламповым вольтметром, сравнив переменные напряжения на анодных нагрузках выходных ламп.

Для проверки неравномерности частотной характеристики на вход «*Y*» подают напряжение частотой 100 *кгц*, величиной 1 *в*. Потенциометром R_8 устанавливают длину вертикальной линии, равную 40 *мм*. Неравномерность будет в пределах ±3 *дб*, если при изменении частоты входного напряжения от 20 *гц* до 10 *Мгц* длина линии не будет выходить за пределы 56 *мм* при подъеме и 28 *мм* при завале. Величина входного напряжения при этом должна оставаться равной 1 *в*.

Чувствительность усилителя определяется на частоте 100 *кгц* по формуле S *(мм/в эфф.)*$=l/U$, где l — длина вертикальной линии в *мм*, а U — эффективное значение входного напряжения в *в*. Она должна быть не менее 160 *мм/в*.

Постоянный коэффициент деления входного аттенюатора во всем частотном диапазоне достигается подбором резисторов R_2, R_3, R_4 и корректирующих конденсаторов C_2, C_3, C_4. Если в аттенюаторе применены детали с отклонением от номиналов $\pm5\%$, то регулировка его не потребуется, за исключением установки емкости конденсатора C_3. Для этого $П_1$ переключают в положение «*1 : 10*», а на вход осциллографа подают от генератора максимально возможное напряжение частотой 8—10 *Мгц*. Заметив по шкале масштабной сетки длину вертикальной линии на экране трубки, устанавливают $П_1$ в положение «*1 : 100*» и, вращая ротор подстроечного конденсатора C_3, добиваются десятикратного уменьшения вертикальной линии. Более точную регулировку деления напряжения можно произвести при наличии лампового вольтметра с ВЧ головкой.

Для налаживания усилителя горизонтального отклонения переключатель $П_2$ должен быть установлен в положение *4*, а $П_5$ — в положение *2*. Сигнал от генератора подают на гнездо «*X*». Проверку параметров производят так же, как и в усилителе вертикального отклонения.

Перед дальнейшей регулировкой генератора развертки необходимо проверить правильность включения потенциометра R_{35}. Оно будет правильным, если при вращении ручки потенциометра по часовой стрелке осциллограмма входного напряжения растягивается. Для установки границ частотных поддиапазонов нужно поставить переключатели в следующие положения: $П_2$ — 1, $П_3$ — 10, $П_5$ — 1, а движок потенциометра R_{35} установить в крайнее нижнее положение (по схеме). На вход «*Y*» от генератора сигналов подают напряжение величиной 0,5—1 *в* частотой 500 *кгц* (высшая частота 10-го поддиапазона) и подбирают такую емкость конденсатора C_{25}, при которой на экране трубки получается неподвижное изображение одного периода синусоиды (может быть так, что будет достаточно одной монтажной емкости). Затем движок потенциометра R_{35} устанавливают в крайнее верхнее положение (по схеме) и уменьшают частоту входного сигнала до появления одной синусоиды. Это определит низшую частоту 10-го поддиапазона. Соседние поддиапазоны должны иметь небольшое перекрытие по частоте. Так, например, если низшая частота 10-го поддиапазона равна 180 *кгц*, то высшая частота соседнего (девятого) должна быть установлена равной 200 *кгц*.

Таблица 3

№ поддиапазона	Границы поддиапазона, *кгц*	Длительность ждущей развертки, *мксек*	Емкость конденсаторов C_{16} — C_{25}
1	0,012—0,043	24000	0,5 *мкф*
2	0,04—0,14	7000	0,15 *мкф*
3	0,12—0,43	2300	0,05 *мкф*
4	0,4—1,3	750	0,015 *мкф*
5	1,2—4,3	230	5100 *пф*
6	2,8—10	100	2200 *пф*
7	8,3—28	35	750 *пф*
8	22—71	14	270 *пф*
9	62—200	5	62 *пф*
10	180—500	2	10 *пф*

В этой же последовательности, как было описано выше, настраивают все остальные поддиапазоны. Их ориентировочные границы приводятся в табл. 3. Эту настройку можно произвести, пользуясь частотомером.

Напряжение синхронизации определяют по минимальному входному напряжению, поданному на гнездо «*Y*», при котором на экране трубки наблюдается еще устойчивое изображение. При этом $П_1$, R_8 и R_{43} должны быть в положениях максимального усиления.

Для перевода генератора развертки в ждущий режим нужно переключатель $П_2$ поставить в положение *2* или *3*, а потенциометром R_{77} установить такое напря-

(Окончание на стр. 59)

ПО ТУ СТОРОНУ

ЭЛЕКТРОНИКА И БИЗНЕС

Американский сенатор от штата Пенсильвания Джордж Мартин, тайно представляющий в конгрессе интересы могущественной «Дженерал электрик», с некоторых пор почувствовал себя крайне неуютно. Он стал ощущать, что за ним идет самая настоящая слежка. Ему даже казалось, что в голове у него встроен специальный датчик, с помощью которого некто читает его самые сокровенные мысли.

Стоило сенатору разработать какой-либо хитроумный план, чтобы обойти своих конкурентов, как с первых же шагов его осуществления возникали неодолимые препятствия.

«В чем дело?» — мучительно думал сенатор. В конце-концов он решил посоветоваться со своим адвокатом, слывущем знатоком всякого рода «темных дел».

— Послушайте, Кони,— сказал он ему,— мне кажется, за мной все время следят.

— Не сомневаюсь в этом,— был ответ.— И все же почему вы полагаете, что за вами следят?

— Мои недруги каким-то образом узнают все мои планы, получают записи моих конфиденциальных бесед, достают копии секретных документов.

— Все ясно. Это — «багз».

— Что, что?

— «Багз». Приемо-передающие устройства для слежки и подслушивания...

На следующий день приглашенный специалист обнаружил в кабинете, спальне, автомашине сенатора и на нем самом около 23 «багзов».

— О, да вы — настоящий космонавт, сэр! — сказал он.— С таким комплектом из вас можно выудить что угодно.

Как выяснилось позже, «Дженерал электрик» за большие деньги продала несколько комплектов «багзов» фирме «Спэрри Рэнд», наивно надеясь, что они не будут использованы против их же людей...

Эту историю не так давно поведал журнал «Нью-Йоркер», утверждая, что все в ней правда. Издатели лишь оговорились, что изменили имя сенатора и название штата. Да и какое это имеет значение, если широко известно, что в конгрессе США имеются значительные группы лоббистов, этих закулисных дельцов, представляющих интересы многочисленных конкурирующих электротехнических и радиоэлектронных компаний страны. А за соперниками нужен глаз да глаз. Вот и пускаются в ход подкупы и взятки, любые способы «изучения» умонастроения и планов конкурентов.

Миллионы долларов тратят хозяева компаний на то, чтобы выведать планы соперников, чтобы через доверенных лиц в своих интересах влиять на политику правительства, на законодательную деятельность конгресса. В погоне за прибылями они идут на колоссальные «накладные расходы». Но, в конечном итоге, получив тот или иной выгодный заказ, эти корпорации к стоимости продукции приплюсовывают все, что они затратили на подкуп министров, конгрессменов, губернаторов, и таким образом казна сама оплачивает взятки, которые получают от электротехнических и радиоэлектронных фирм «сильные мира сего». Вернее, оплачивает этот чудовищный политический и экономический рэкет рядовой американец, за счет налогов с которого живет казна. А компании богатеют на сверхвыгодных правительственных заказах. Например, ежегодная прибыль девяти крупнейших американских электротехнических и радиоэлектронных компаний — «Дженерал электрик», «Интернэшнл бизнес мэшинз», «Уэстерн электрик», «Вестингауз», «Рэйдио корпорейшн оф Америка», «Дженерал телефоун энд электроникс», «Сименс», «Интернэшнл телефоун энд телеграф», «Спэрри Рэнд» достигает двух миллиардов долларов, а их активы превышают 25 миллиардов долларов. На их предприятиях только в Соединенных Штатах занято почти полтора миллиона рабочих.

Посмотрите, чем занимаются некоторые из этих фирм. Вот, к примеру, «Уэстерн электрик». Ей досталась львиная доля заказов правительства на создание так называемой противоракетной системы «Сейфгард». Только стоимость осуществления первого этапа этого проекта оценивается в 11 миллиардов долларов, а всего, по данным печати, на создание системы уйдет до 300 миллиардов долларов!

В связи с этим нельзя не вспомнить такой примечательный эпизод. Когда в сенате обсуждался законопроект о «Сейфгарде», только 50 сенаторов поддерживали его, а 50 выступили против. И тут решающую роль сыграл вице-президент Спиро Агню, который по совместительству является главой сената и имеет два голоса. Видимо, питая «особую любовь» к «Уэстерн электрик», он отдал оба голоса в пользу «Сейфгарда».

Или возьмем «Спэрри Рэнд» — конкурента «Дженерал электрик». На предприятиях этой корпорации военные заказы составляют 61 процент! Корпорация является главным подрядчиком на производство армейских ракет класса «земля — земля». Кроме того, она обеспечивает деятельность армейского центра, осуществляющего непрерывное круглосуточное наблюдение за военной ситуацией по всему миру. По заказу ВВС корпорацией была разработана система наведения баллистических ракет на цель, а по заказу ВМС— аппаратура управления тактической системой ракет.

Такая же картина наблюдается и в деятельности других американских электротехнических и радиоэлектронных корпораций. «Вестингауз», например, специализируется на поставках оборудования для атомных реакторов подводных и надводных военных кораблей, а также участвует в проектировании ракет с атомным двигателем. «Интернэшнл бизнес мэшинз» (ИБМ) ежегодно выпускает военной продукции на 700 миллионов долларов. Ее счетно-решающие устройства используются во всех ракетных установках США. Характерно, что ИБМ тесно сотрудничает с компанией «Инвесторс Дайверсифайд Сервисис», которая связана с президентом Никсоном.

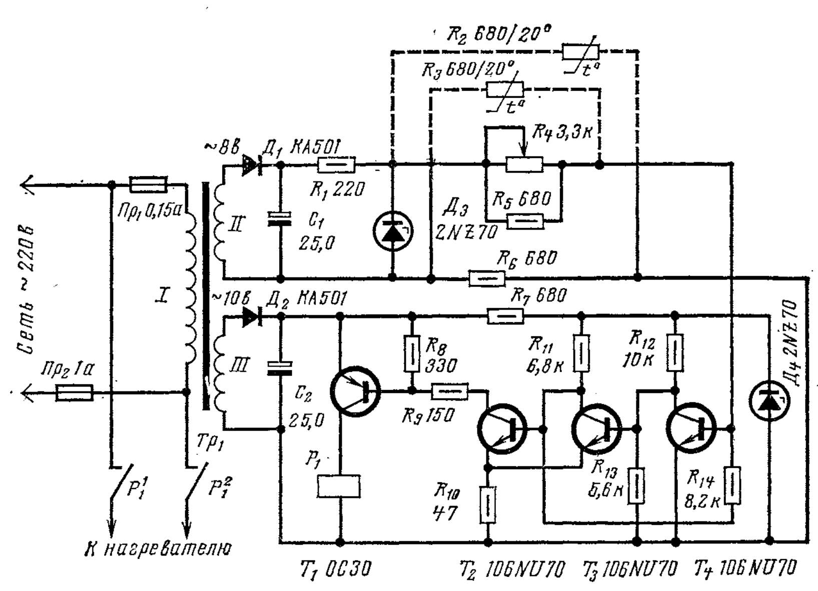
Выступая недавно в сенатской комиссии по делам вооруженных сил, генерал американской армии Джон Нортон объявил, что Пентагон намерен шире использовать электронную технику для ведения разведки против социалистических стран. Он сообщил, что в 1971 году на эти цели только армия израсходует 1,7 миллиарда долларов. Джон Нортон без обиняков признал также, что американская военщина уже затратила «не один миллиард долларов» для подготовки войны против стран Восточной Европы и Советского Союза.

Электроника и радиотехника — чудесный дар человечеству. Но в руках империализма новейшие достижения науки и техники превращаются в орудия разрушения. Горит земля Вьетнама — в этом повинны и электротехнические и радиоэлектронные компании США. Не ослабевает напряженность на Ближнем Востоке — в этом тоже заинтересованы боссы этих корпораций. В создание орудий войны, несущих массовую гибель людей, они вносят свой черный вклад, мечтая о новых миллиардах долларов прибыли, о расширении сферы своей преступной деятельности.

Г. ШАХОВ

Электронный терморегулятор

На рисунке приведена принципиальная схема электронного управления термостатом, позволяющим поддерживать неизменной температуру в ней, даже на доли градуса, в диапазоне от 30 до 50° С с погрешностью до ±0,5° С. Питание регулятора производится от сети 220 *в* через трансформатор $Тр_1$. Первичная обмотка *I* через предохранитель $Пр_1$ включается в сеть. Обмотка *II* используется для питания стабилизатора напряжения сбалансированного моста, в плечи которого включены два терморезистора с отрицательным температурным коэффициентом (R_2 и R_3). Балансировка моста производится путем изменения сопротивления потенциометра R_4, являющегося по существу регулятором температуры.



Терморезисторы размещают внутри камеры термостата, поэтому при изменении температуры в ней, даже на доли градуса, наблюдается разбалансировка моста, в результате чего появляется постоянное напряжение, величина которого пропорциональна разности требуемой и реальной температуры в термостате.

Сигнал рассогласования очень мал, поэтому для управления реле $Р_1$, осуществляющим включение и выключение обогревателя термостата, используется дополнительный высокостабильный усилитель постоянного тока на транзисторах $Т_1$ — $Т_4$. Питание транзисторов производится от выпрямителя, подключенного к обмотке *III* трансформатора $Тр_1$. Для повышения стабильности усилителя напряжение питания на транзисторы $Т_3$ — $Т_4$ подается через стабилизатор на опорном диоде $Д_4$ и резисторе R_7.

Налаживание термостата несложно и заключается в градуировке шкалы потенциометра R_4 по показаниям образцового термометра, например, ртутного, помещенного в камеру термостата. Чувствительность транзисторного реле может быть скорректирована путем подбора сопротивления резистора R_8.

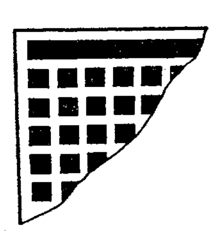
Силовой трансформатор выполнен на ленточном витом сердечнике, имеющем сечение 10×20 *мм*. Намоточные данные его обмоток следующие: *I* — 2860 витков провода ПЭВ-2 0,1; *II* — 104 витка провода ПЭВ-2 или ПЭВ-1 0,35; *III* — 150 витков провода ПЭВ-1 или ПЭВ-2 0,35. Можно применить готовый трансформатор с двумя раздельными обмотками на 7—10 *в* и 10—13 *в*.

Описанный термостат можно использовать для поддержания требуемой температуры при сушке и хранении различных веществ и материалов.

«Amatérske Radio», 1970, № 11.

Примечание редакции. В случае использования транзисторов отечественного производства возможны следующие замены. $Т_2$ — $Т_4$ типа МП111 — МП113, $Т_1$ типа П213 или ГТ402 с любыми буквенными индексами. Диоды $Д_1$ и $Д_2$ могут быть типа Д226 с любым буквенным индексом. Опорные диоды $Д_3$ и $Д_4$ — типа Д808 или Д809. Реле $Р_1$ должно быть рассчитано на срабатывание при токе до 20—60 *ма* и напряжении не более 10—12 *в*. Резисторы типа МЛТ, а потенциометр R_4 типа СП или СП-3. Терморезисторы могут быть типа КМТ-1 на 680 *ом* при 20° С.

Печатная макетная плата



При макетировании различных транзисторных конструкций радиолюбители обычно пользуются макетными платами, изготовленными из текстолита или гетинакса, на которых в определенном порядке размещено большое число монтажных лепестков или заклепок. Изготовление такой платы связано с большим расходом крепежного материала, лепестков и заклепок.

На рисунке, приведенном здесь, показан фрагмент макетной платы, свободной от указанного недостатка. Для ее изготовления может быть использован фольгированный гетинакс или текстолит. Процесс изготовления платы несложен. На металлической поверхности фольгированного гетинакса требуемых размеров проводят сетку перпендикулярных линий. Затем, по этим линиям с помощью линейки делают глубокие царапины, рассекающие фольгу на множество изолированных друг от друга элементов.

По горизонтальным краям платы желательно оставить по одной узкой сплошной полоске для подключения источника питания.

«Amatérske Radio», 1971, № 1.

Транзисторный ГИР

Гетеродинный индикатор резонанса, схема которого приведена на рисунке, предназначен для налаживания радиоаппаратуры в диапазоне 9—210 *Мгц*. Для удобства работы с прибором весь диапазон разбит на 7 поддиапазонов.

Прибор выполнен на трех транзисторах, один из которых ($Т_1$) использован в генераторе ВЧ, а два других ($Т_2$ и $Т_3$) — в усилителе постоянного тока.

Транзистор генератора ВЧ включен по схеме с общей базой. Колебательный контур состоит из конденсаторов $С_1$, $С_2$, $С_5$ и катушки индуктивности L_1.

Коллекторный ток транзистора устанавливают переменным резистором R_2 при настройке прибора, добиваясь устойчивой генерации во всем диапазоне рабочих частот. Питание генератора ВЧ стабилизировано стабилитроном $Д_1$, благодаря чему точность градуировки прибора не изменяется при снижении напряжения питания до 7 *в*.

Напряжение высокой частоты с коллектора транзистора $Т_1$ через конденсатор $С_7$ подается на соединенные параллельно диод $Д_2$ и переменный резистор R_4. Положительные полуволны выпрямленного напряжения с резистора R_4 поступают на вход двухкаскадного усилителя постоянного тока. В усилителе применены специальные малошумящие кремниевые транзисторы с большими коэффициентами усиления и малыми коллекторными токами покоя. Применение кремниевых транзисторов позволило практически избавиться от влияния температуры окружающей среды на работу усилителя.

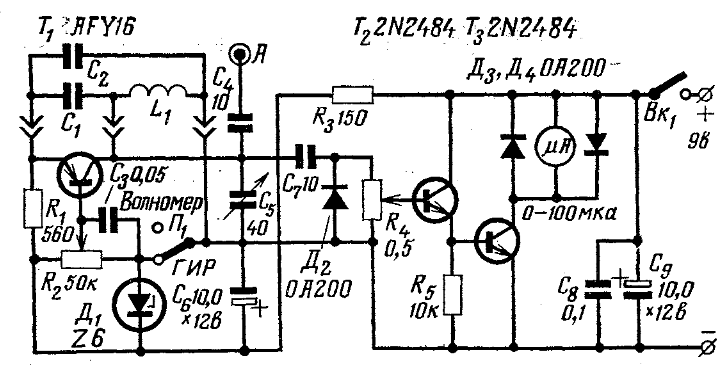
В коллекторную цепь транзистора $Т_3$ включен стрелочный индикатор. Для предохранения его от бросков тока, имеющих место, например, при смене катушек, параллельно индикатору включены диоды $Д_3$ и $Д_4$. Чувствительность индикатора регулируется переменным резистором R_4.

Изменение режима работы прибора осуществляется переключателем $П_1$.

Выбор рабочего диапазона частот производится включением соответствующих катушек индуктивности и конденсаторов, установленных на пластмассовых корпусах трехполюсных вилок. Для уменьшения паразитных емкостей транзистор $Т_1$ смонтирован непосредственно на гнездовой части разъема. Выход генератора ВЧ

Диапазон, *Мгц*	C_1, *пф*	C_2, *пф*	Число витков	Длина намотки, *мм*	Диаметр провода, *мм*
9—12,2	56	22	15	7	0,25
12,1—17,5	27	15	16	6,5	0,25
17,5—25	22	10	11	7,5	0,45
25—35	22	15	5,5	6	0,8
35—62	10	6	3,5	4	0,8
62—123	5	3	2	3	1
122—210	1—5	—	1*	—	—

* Петля размерами 8×26 *мм*



(гнездо «*А*») используется при настройке приемников, антенн и т. п. Намоточные данные катушек индуктивности и величины емкостей конденсаторов C_1 и C_2 для всех поддиапазонов частот приведены в таблице.

«*Radioamater*», *1970*, *№ 12*

Примечание редакции. Транзисторы 2N2484 можно заменить отечественными кремниевыми транзисторами КТ315Г, а транзистор AFY16 — транзистором ГТ313Б. Вместо диодов OA200 можно применить диоды КД103А, КД103Б. В качестве кремниевого стабилитрона можно использовать два стабилитрона КС133А, соединенные последовательно.

Катушки индуктивности можно намотать на полистироловых каркасах диаметром 20 *мм* и длиной 25—30 *мм*.

Бестрансформаторный усилитель НЧ

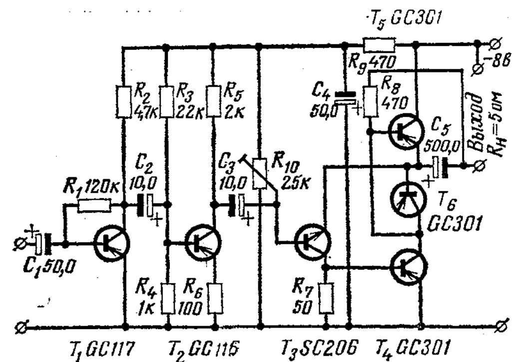
В радиолюбительской литературе довольно часто встречаются описания всевозможных усилителей НЧ. Но все они, как правило, требуют применения в предоконечном каскаде либо трансформатора, либо подобранной пары транзисторов разной проводимости. Усилитель, описание которого приводится в публикуемой заметке, не нуждается в подборе транзисторов разной проводимости и позволяет обойтись без согласующего трансформатора. Схема такого усилителя приведена на рисунке. Чувствительность его 3 *мв*, выходная мощность — 600 *мвт*, рабочий диапазон частот от 80 *гц* до 18 *кгц* с завалом на краях диапазона 3 *дб*. Питается усилитель от батареи напряжением 8 *в*, потребляемый ток в режиме покоя при температуре 20° С — 18 *ма*, а при температуре 60° С — 19 *ма*.

Усилитель четырехкаскадный. Каскады предварительного усиления выполнены на транзисторах T_1, T_2, за ними следует фазоинверсный каскад на транзисторе T_3, и далее — двухтактный выходной каскад на транзисторах T_4, T_5. Первые два каскада собраны по обычным схемам. Необходимые для работы оконечного каскада усилителя противофазные напряжения создает фазоинверсный каскад. Он отрегулирован таким образом, что напряжение на эмиттере транзистора T_3 равно половине напряжения батареи. Этот каскад также охвачен глубокой отрицательной обратной связью по току. В коллекторную цепь транзистора T_3 включен резистор R_7, сопротивление эмиттерной цепи состоит из сопротивления перехода коллектор-база транзистора T_6 и входного сопротивления транзистора T_5.

Комплекс фазоинверсный каскад — оконечный каскад работает следующим образом. При отсутствии выходного сигнала транзистор T_4 закрыт. При положительной полуволне напряжения, поступающего на фазоинверсный каскад, транзистор T_4 открывается, и усиленное им напряжение через конденсатор C_5 поступает на громкоговоритель. Напряжение, образующееся на транзисторе T_6 при открытом транзисторе T_4, закрывает транзистор T_5. При отрицательной полуволне напряжения транзистор T_4 закрывается, а T_5 открывается. Эту полуволну усиливает транзистор T_5 и после усиления она также поступает на громкоговоритель.

Описанный усилитель может найти самое разнообразное применение. Его можно использовать в УКВ-переносных приемниках, радиотелефонных аппаратах, а совместно с корректирующим усилителем — в электропроигрывающих устройствах.

«*Funkamateur*», *№ 1*, *1971*.



Примечание редакции: Транзисторы GC301 можно заменить отечественными П601И, GC117 — МП42, GC116 — МП41 и SC206 — МП37.

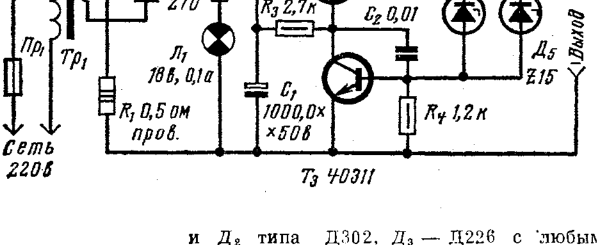
Стабилизированный выпрямитель

Отличительной особенностью выпрямителя (см. рисунок), предназначенного для питания переносных и автомобильных приемников в стационарных условиях, является наличие двух стабилизируемых напряжений, выбираемых с помощью переключателя $П_1$. Максимальный ток стабилизатора может достигать 1 *а*. При питании портативных приемников, требующих обычно напряжения 9 *в*, в стабилизаторе используется опорный диод $Д_4$, а при питании автомобильных приемников — диод $Д_5$, обеспечивающий выходное напряжение 12—15 *в*.

Трансформатор $Тр_1$ должен иметь выходную обмотку *II* со средней точкой, дающую общее напряжение 40—50 *в* при токе до 1 *а*.

«*Radioamater*», *1970*, *№ 11*.

Примечание редакции. Для изготовления выпрямителя можно использовать следующие отечественные детали. Транзисторы — типа П701 или П702, либо КТ802А (T_1), МП101 или МП102 (T_2 — T_3). Диоды $Д_1$



и $Д_2$ типа Д302, $Д_3$ — Д226 с любым буквенным индексом. Опорные диоды $Д_4$ типа Д808 или Д809, а $Д_5$ — типа Д813. Лампу $Л_1$ можно использовать на напряжение 12—18 *в*.

НОВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

Б. ДОМНИН, В. ГОРДЕЕВА

Транзисторы КТ306А — КТ306Д — кремниевые, планарные, *n-p-n* структуры, высокочастотные, маломощные. Транзисторы КТ306А, КТ306Б предназначены для работы в переключающих устройствах, а КТ306В — КТ306Д — в усилительных. Электрические параметры и предельно допустимые эксплуатационные режимы транзисторов приведены ниже.

Электрические параметры транзисторов КТ306А — КТ306Д при $t_{окр.\ ср} = 20 \pm 5°$ С

$I_{к0} = 0{,}5$ *мка* — обратный ток коллектора при $U_к = 15$ *в*.

$B_{ст} = 20 - 60$ (КТ306А), $B_{ст} = 40 - 120$ (КТ306Б), $B_{ст} = 20 - 100$ (КТ306В), $B_{ст} = 40 - 200$ (КТ306Г), $B_{ст} = 30 - 150$ (КТ306Д) — коэффициент прямой передачи тока в режиме большого сигнала при $I_к = 10$ *ма*, $U_к = 1$ *в*.

$I_{э0} = 1$ *мка* — обратный ток эмиттера при $U_э = 4$ *в*.

$|\beta| = 3$ (КТ306А, КТ306В), $|\beta| = 5$ (КТ306Б, КТ306Г), $|\beta| = 2$ (КТ306Д) — модуль коэффициента передачи тока при $I_э = 10$ *ма*, $U_к = 5$ *в*, $f = 100$ *Мгц*.

$U_{кн} = 0{,}3$ *в* — напряжение между коллектором и эмиттером в режиме насыщения при $I_к = 10$ *ма*, $I_б = 1$ *ма*.

$U_{бн} = 1$ *в* (КТ306А, КТ306Б) — напряжение между базой и эмиттером в режиме насыщения при $I_к = 10$ *ма*, $I_б = 1$ *ма*.

$r'_б C_к = 500$ *нсек* (КТ306В — КТ306Д) — постоянная времени цепи обратной связи при $I_э = 5$ *ма*, $U_к = 5$ *в*, $f = 10$ *Мгц*.

$h_{11б} = 30$ *ом* — входное сопротивление в режиме малого сигнала при $I_э = 5$ *ма*, $U_к = 5$ *в*, $f = 1$ *кгц*.

Предельно допустимые эксплуатационные режимы

$P_{к.\ макс} = 150$ *мвт* — мощность, рассеиваемая на коллекторе при $t_{окр.\ ср} \leqslant 90°$ С.

$P_{к.\ макс} = 125$ *мвт* — мощность, рассеиваемая на коллекторе при $t_{окр.\ ср} = 100°$ С.

$t_{окр.\ ср} = -55 \div +100°$ С — температура окружающей среды.

$U_{кб.\ макс} = 15$ *в* — напряжение между коллектором и базой.

$U_{кэ.\ макс} = 10$ *в* — напряжение между коллектором и эмиттером при $R_{эб} \leqslant 3$ *ком* (при отсутствии запирающего смещения).

$U_{эб.\ макс} = 4$ *в* — напряжение между базой и эмиттером.

$I_{к.\ макс} = 30$ *ма* — ток коллектора.

$I_{к.\ нас.\ макс} = 50$ *ма* — ток коллектора в режиме насыщения.

$I_{э.\ макс} = 30$ *ма* — ток эмиттера.

$I_{э.\ нас.\ макс} = 50$ *ма* — ток эмиттера в режиме насыщения.

Транзисторы КТ307А — КТ307Г — кремниевые, бескорпусные, среднечастотные, *n-p-n* структуры предназначены для применения в быстродействующих переключающих микросхемах электронных устройств в составе герметизированных модулей.

Электрические параметры транзисторов КТ307А — КТ307Г при $t_{окр.\ ср} = 20 \pm 5°$ С

$I_{к0} = 0{,}5$ *мка* — обратный ток коллектора при $U_к = 10$ *в*.

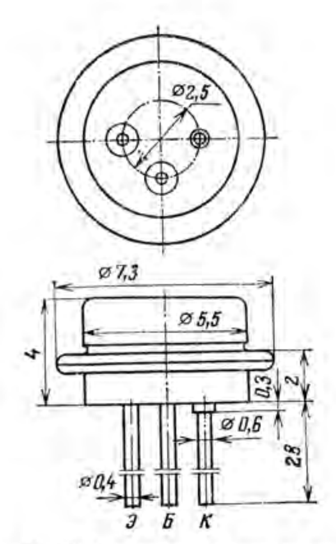


Рис. 1. Габаритный чертеж транзисторов КТ306 и КТ316.

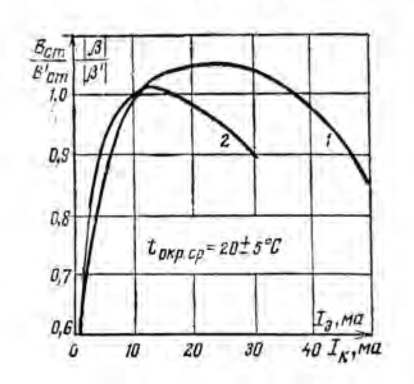


Рис. 2. Приведенные усредненные зависимости $B_{ст}$ от $I_к$ (1) и от $I_э$ (2) для транзистора КТ306. $B'_{ст}$ — значение $B_{ст}$ при $I_к = 10$ ма, $|\beta'|$ — значение $|\beta|$ при $I_э = 10$ ма.

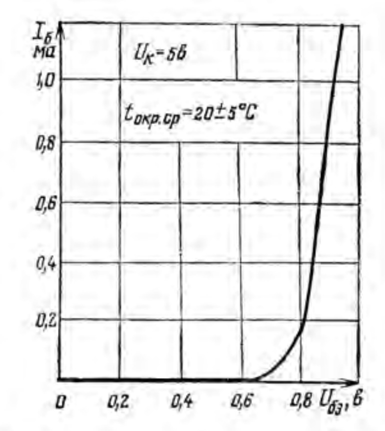


Рис. 3. Типовая входная характеристика транзистора КТ306 в схеме с общим эмиттером.

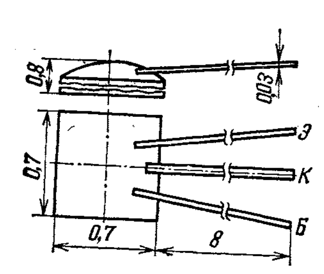


Рис. 4. Габаритный чертеж транзистора КТ307.

$I_{эо}=1$ *мка* — обратный ток эмиттера при $U_э=4$ *в.*

$B_{ст}\geqslant 20$ (КТ307А), $B_{ст}\geqslant 40$ (КТ307Б, КТ307В), $B_{см}\geqslant 80$ (КТ307Г) — коэффициент прямой передачи тока в режиме большого сигнала при $I_к=10$ *ма*, $U_к=1$ *в.*

$|\beta|=2,5$ — модуль коэффициента передачи тока при $I_э=5$ *ма*, $U_к=2$ *в*, $f=100$ *Мгц.*

$U_{кн}=0,4$ *в* — напряжение между коллектором и эмиттером в режиме насыщения при $I_к=20$ *ма*, $I_б=2$ *ма.*

$U_{бн}=1,1$ *в* — напряжение между базой и эмиттером в режиме насыщения при $I_к=20$ *ма*, $I_б=2$ *ма.*

$C_к=6$ *пф* — емкость коллекторного перехода при $U_к=1$ *в*, $f=10$ *Мгц.*

$C_э=3$ *пф* — емкость эмиттерного перехода при $U_э=1$ *в*, $f=10$ *Мгц.*

$U_\alpha=5$ *в* — напряжение на коллекторе, при котором наступает переворот фазы базового тока при $I_э=1$ *ма.*

$\tau_p=30$ *нсек* (КТ306А, КТ306Б), $\tau_p=50$ *нсек* (КТ306В) — время рассасывания носителей при $I_к=10$ *ма*, $I_б=1$ *ма.*

Предельно допустимые эксплуатационные режимы

$U_{кб.\ макс}=10$ *в* — напряжение между коллектором и базой.

$U_{кэ.\ макс}=10$ *в* — напряжение между коллектором и эмиттером при $R_{эб}\leqslant 3$ *ком.*

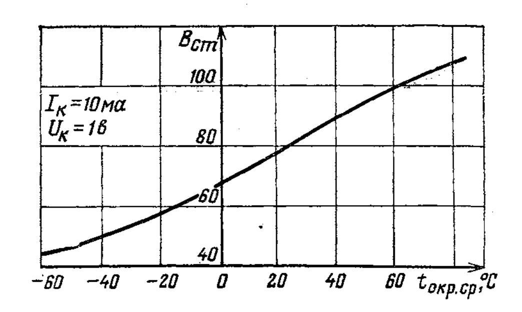


Рис. 5. Усредненная зависимость $B_{ст}$ от температуры окружающей среды для транзистора КТ307.

$U_{бэ.\ макс}=4$ *в* — напряжение между эмиттером и базой.

$I_{к.\ макс}=20$ *ма* — ток коллектора.

$P_{к.\ макс}=15$ *мвт* — мощность, рассеиваемая на коллекторе при $t_{окр.\ ср}\leqslant 55°$ С.

$P_{к.\ макс}=5$ *мвт* — мощность, рассеиваемая на коллекторе при $t_{окр.\ ср}=85°$ С (при повышении температуры от $+55$ до $+85°$ С мощность снижается по линейному закону).

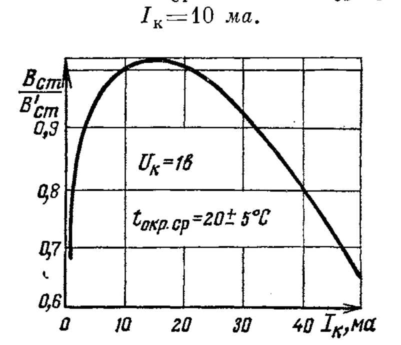
$t_{окр.\ ср}=-60\div+85°$ С — температура окружающей среды.

Транзисторы КТ316А—КТ316Д кремниевые, планарно-эпитаксиальные, *n-p-n* структуры, маломощные, высокочастотные. Транзисторы КТ316А — КТ316В предназначены для работы в быстродействующих переключающих устройствах, а КТ316Г КТ316Д—в усилительных.

Электрические параметры транзисторов КТ316А — КТ316Д при $t_{окр.\ ср}=20\pm 5°$ С

$I_{ко}=0,5$ *мка* — обратный ток коллектора при $U_к=10$ *в.*

Рис. 7. Приведенная усредненная зависимость $B_{ст}$ от $I_к$ для транзистора КТ316. $B'_{ст}$—значение $B_{ст}$ при $I_к=10$ ма.



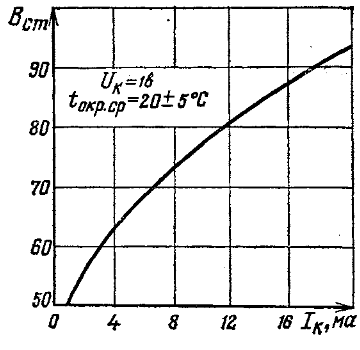


Рис. 6. Усредненная зависимость $B_{ст}$ от $I_к$ для транзистора КТ307.

$B_{ст}=20-60$ (КТ316А), $B_{ст}=40-120$ (КТ316Б, КТ316В), $B_{ст}=20-100$ (КТ316Г), $B_{ст}=60-300$ (КТ316Д) — коэффициент прямой передачи тока в режиме большого сигнала при $U_к=1$ *в*, $I_к=10$ *ма.*

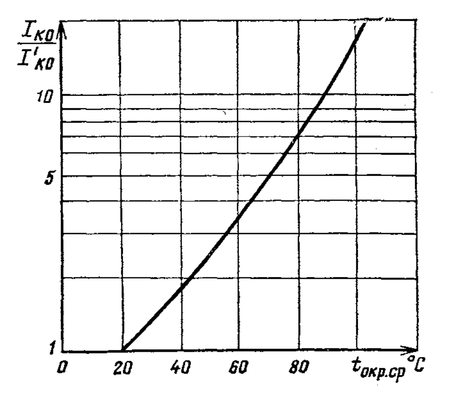
$I_{эо}=1$ *мка* — обратный ток эмиттера при $U_э=4$ *в.*

$|\beta|=6$ (КТ316А, Т316Г), $|\beta|=8$ (КТ316Б, КТ316В, КТ316Д) — модуль коэффициента передачи тока при $I_э=10$ *ма*, $U_к=5$ *в*, $f=100$ *Мгц.*

$U_{кн}=0,4$ *в* — напряжение между коллектором и эмиттером в режиме насыщения при $I_к=10$ *ма*, $I_б=1$ *ма.*

$U_{бн}=1,1$ *в* — напряжение между базой и эмиттером в режиме насыщения при $I_к=10$ *ма*, $I_б=1$ *ма.*

Рис. 8. Приведенная усредненная зависимость $I_{к0}$ от $t_{окр.\ ср}$ для транзистора КТ316. $I'_{к0}$—значение $I_{к0}$ при $t_{окр.\ ср}=20\pm 5°C$.



$r_б C_к = 150$ *нсек* — постоянная времени цепи обратной связи при $I_к = 10$ *ма*, $U_к = 5$ *в*, $f = 10$ *Мгц*.

$\tau_p = 10$ *нсек* (КТ316А, КТ316Б), $\tau_p = 15$ *нсек* (КТ316В) — время рассасывания носителей при $I_к = 10$ *ма*, $I_б = 1$ *ма*.

Предельно допустимые эксплуатационные режимы

$U_{кб.\ макс} = 10$ *в* — напряжение между коллектором и базой.

$U_{кэ.\ макс} = 10$ *в* — напряжение между коллектором и эмиттером при $R_{эб} \leqslant 3$ *ком* (при отсутствии запирающего смещения).

$U_{бэ.\ макс} = 4$ *в* — напряжение между базой и эмиттером.

$I_{к.\ макс} = 30$ *ма* — ток коллектора.

$I_{к.\ нас.\ макс} = 50$ *ма* — ток коллектора в режиме насыщения.

$I_{э.\ макс} = 30$ *ма* — ток эмиттера.

$I_{э.\ нас.\ макс} = 50$ *ма* — ток эмиттера в режиме насыщения.

$P_{к.\ макс} = 150$ *мвт* — максимально допустимые импульсная и постоянная мощности, рассеиваемые транзистором при $t_{окр.\ ср} \leqslant 75°$ С.

$P_{к.\ макс} = 100$ *мвт* — максимально допустимые импульсная и постоянная мощности, рассеиваемые транзистором при $t_{окр.\ ср} = 100°$ С (при повышении температуры от $+75$ до $+100°$ С мощность снижается по линейному закону).

$t_{окр.\ ср} = -55 \div +100°$С — температура окружающей среды.

ИМПУЛЬСНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

(Окончание. Начало см. на стр. 52)

жение смещения, при котором генерация сорвется и не будет возникать в любом положении переключателя $П_3$.

Для определения уровня запускающего напряжения на гнездо «*Y*» подают синусоидальное напряжение величиной 20—30 *мв*, которое затем плавно увеличивают до появления осциллограммы. Уровень запускающего напряжения должен быть не более 0,11 *в*, что соответствует 0,15 *в* амплитудного значения. Так как запуск генератора производится по выбору импульсами положительной или отрицательной полярности, то осциллограмма должна начинаться в положении *2* переключателя $П_2$ с положительной полуволны, а в положении *3* — с отрицательной.

Далее устанавливают калибровочное напряжение. Для этого $П_1$ переключают в положение 1 : 1, а $П_3$ — в положение *8* и на вход «*Y*» от генератора подают напряжение 3,55 *в* частотой 50 *гц*. Это соответствует 10 *в* импульсного напряжения. Движок потенциометра R_8 устанавливают так, чтобы светлая полоса на экране трубки занимала 50 *мм* вертикальной шкалы масштабной сетки. Затем переключатель $П_1$ ставят в положение «*Калибр*» и, изменяя сопротивление резистора R_{82}, добиваются такой же ширины полосы при подаче калибровочного напряжения.

Затем регулируют генератор меток времени. Форму напряжения меток можно наблюдать непосредственно на экране трубки. Для этого гнездо «*Y*» подключают к аноду триодной части лампы $Л_{11}$. Изображение должно быть четким и устойчивым, что достигается подбором резисторов $R_{54} - R_{57}$. Переменное напряжение на аноде триода, измеренное ламповым вольтметром, должно быть не более 8—12 *в эфф*. Если в одном или нескольких положениях переключателя $П_4$ напряжение будет превышать эту величину, необходимо зашунтировать соответствующий контур резистором, сопротивление которого подбирается экспериментально.

Резонансные контуры генератора меток настраивают на частоты 10 *кгц*, 100 *кгц*, 1 *Мгц*, 10 *Мгц*, что соответствует временным меткам 100, 10, 1, 0,1 *мксек*. Для настройки необходимо припаять отпаянный конденсатор C_{43}, на гнездо «*Y*» подать напряжение величиной 1 *в* и частотой 1 *кгц*, засинхронизировать осциллограмму одного — двух периодов этой частоты и переключить $П_4$ в положение *2*. На изображении появятся яркие пятна. Изменяя индуктивность катушки L_1, добиваются, чтобы в одном периоде синусоиды укладывалось десять пятен и темных промежутков. При настройке следующих контуров переключатель $П_4$ устанавливают в положения *3*, *4*, *5*, а частоту напряжения на входе «*Y*» соответственно 10 *кгц*, 100 *кгц*, 1 *Мгц*. Настройка производится таким же методом.

На этом регулировка осциллографа заканчивается. Следует отметить, что в пяти экземплярах осциллографов, собранных по данной схеме, регулировка потребовалась лишь при установке границ поддиапазонов генератора развертки и при настройке контуров в генераторе меток. Все остальное налаживание сводилось к отысканию ошибок, допущенных при монтаже и к проверке электрических параметров.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Какие готовые трансформаторы, кроме указанных в статье, можно применить в усилителе НЧ Г. Крылова («Радио», 1967, № 3, стр. 32).

В этом усилителе НЧ лучше всего использовать трансформаторы, рекомендованные автором. Однако, в крайнем случае, можно использовать выходные трансформаторы от радиол и приемников «Люкс», «Люкс-2», «Рига-10», «Россия», «Фестиваль», «Беларусь-Р102Л» и «Беларусь-Р103Л».

В качестве силового трансформатора (Tp_1) могут подойти трансформаторы от «Люкса», «Люкса-2», «Дружбы», «Симфонии-2», «России», «Эстонии» и «Эстонии-2», но анодное напряжение при использовании этих трансформаторов будет несколько больше, чем 240 *в*. Поэтому между конденсаторами C_4 и C_5 необходимо включить дополнительный резистор, рассчитанный на мощность рассеяния 4—5 *вт*, и подобрать его величину так, чтобы напряжение на C_4 было равно 240 *в*. Конденсаторы C_4 и C_5 лучше взять на рабочее напряжение 450 *в*.

Каковы намоточные данные выходных трансформаторов транзисторных радиоприемников?

Намоточные данные выходных трансформаторов транзисторных приемников приведены в таблице 1 (данные согласующих трансформаторов приводились в третьем номере журнала).

В статье Г. Алексакова «Блоки транзисторного телевизора» («Радио», 1965, № 5) не приведены подробные конструктивные данные телевизора «Малахит». Где можно найти эти данные?

Подробное описание этого телевизора можно найти в брошюре Г. Н. Алексакова и К. И. Самойликова «Транзисторные телевизоры «Малахит» и «Космонавт», выпущенной издательством «Связь» (Библиотека «Телевизионный прием», выпуск 33) в 1967 году.

Как определить границы любительских коротковолновых диапазонов у приемника 1-V-3 («Радио», 1970, № 1, 2) при отсутствии генератора стандартных сигналов (ГСС)?

Один из способов определения границ КВ диапазонов этого приемника путем прослушивания гармоник, создаваемых гетеродином радиовещательного приемника, был описан в «Радио», 1970, № 2, стр. 23.

Можно для этой цели использовать также какой-либо градуированный приемник, имеющий КВ диапазоны. Доведя с помощью переменного резистора R_9 (см. «Радио, 1970, № 1, стр. 23, рис. 1) обратную связь до возникновения генерации, принимают излучение настраиваемого приемника на вспомогательный приемник и определяют частоту настройки контуров 1-V-3. Затем подстраивают их на частоты всех любительских диапазонов.

Если градуированного приемника в наличии нет, то используют метод определения частот, принимая непосредственно сигналы любительских станций на 80, 40, 20, 14 и 10-метровых диапазонах, начиная с 40-метрового диапазона. В зимние дни на этом диапазоне обычно хорошо слышны радиостанции работающие в радиусе 1000—1500 *км*, а ночью слышны сигналы и более дальних станций. Следует учесть, что на частотах от 7,0 до 7,04 *Мгц* обычно работают телеграфные станции 40-метрового диапазона, на частотах от 7,04 до 7,1 *Мгц* — телефонные станции с амплитудной и однополосной модуляцией.

На правильно собранный приемник 1-V-3, как правило, сразу удается принять сигналы любительских станций. Если все же их принять не удается, то можно рекомендовать следующую последовательность подстройки контуров приемника: регулировкой переменного резистора R_9

Таблица 1

Приемник	Сердечник	Первичная обмотка			Вторичная обмотка		
		число витков	провод	сопротивление пост. току, *ом*	число витков	провод	сопротивление пост. току, *ом*
«Алмаз»	Ш3×6	2×450	ПЭЛ-1 0,09	60±20%	102	ПЭЛ-1 0,23	1,4±20%
«Альпинист»	Ш6×6	2×405	ПЭВ-2 0,12	40±20%	90+10	ПЭВ-2 0,38	0,6±20%
«Атмосфера», «Атмосфера-2» «Атмосфера-2М»	Ш6×6	2×400	ПЭВ-1 0,15	34±20%	85	ПЭВ-1 0,31	1,0±20%
«Банга»	Ш5×4	225+225	ПЭВ-2 0,15	9+10±20%	24+42	ПЭВ-2 0,35	0,7±20%
«ВЭФ-Спидола-10», «Спидола»	Ш8×8	350+350	ПЭВ-2 0,18	11+12,7±10%	2×92	ПЭВ-2 0,29	0,6±10%
ВЭФ-12, ВЭФ-201	Ш8×8	350+350	ПЭВ-2 0,18	11+12,7±10%	2×102	ПЭВ-2 0,29	0,7±10%
«Гауя»	Ш5×6,5	2×450	ПЭВ-2 0,11	56±20%	57+57	ПЭВ-2 0,25	1,6±20%
«Гиала»	Ш6×6	2×300	ПЭВ-2 0,15	45±10%	75	ПЭВ-2 0,41	0,35±10%
«Космос», «Космос-М»	П1,5×4	2×220	ПЭЛ-1 0,08	25±20%	95	ПЭЛ-1 0,2	0,5±20%
«Киев-7»	Ш3×6	2×450	ПЭВ-1 0,09	60±20%	102	ПЭВ-1 0,25	1,4±20%
«Ласточка», «Ласточка-2» «Нева», «Нева-2»	Ш3×6	2×450	ПЭЛ-1 0,09	65±20%	102	ПЭВ-1 0,23	1,4±20%
«Мир»	Ш3×6	2×450	ПЭЛ-1 0,09	65±10%	76+10	ПЭЛ-1 0,23	1,2±20%
«Планета»	Ш3×6	2×400	ПЭВ-1 0,09	55±20%	75	ПЭВ-1 0,27	1,0±20%
«Сатурн»	Ш3×6	2×360	ПЭВТЛ-1 0,08	24±20%	94	ПЭВТЛ-1 0,23	1,2±20%
«Селга»	Ш5×6	225+225	ПЭВ-2 0,15	9+10±10%	23+43	ПЭЛ-0,35	0,5±10%
«Соната»	Ш6×6,5	2×400	ПЭВТЛ-1 0,15	40±20%	100	ПЭВТЛ-1 0,44	0,45±20%
«Сокол», «Сокол-2», «Топаз-2»	Ш3×6	2×450	ПЭВ-1 0,09	67±20%	102	ПЭВ-1 0,23	1,4±20%
«Сокол-4»	Ш5×6,3	2×280	ПЭВ-1 0,14	20±20%	128	ПЭВ-1 0,25	2,0±20%
«Спорт-2»	Ш4×6	2×320	ПЭВТЛ-1 0,15	21±20%	120	ПЭВТЛ-1 0,35	0,6±20%
«Сувенир»	Ш6×12	2×250	ПЭВ-2 0,2	16±20%	70	ПЭВ-2 0,44	0,25±20%
«Юпитер», «Сигнал», «Нейва», «Нейва-М»	Ш3×6	2×450 («Юпитер» — 2×360)	ПЭВТЛ-1 0,08	75±20% (25±20%)	95 (94)	ПЭВТЛ-1 0,27 (ПЭВТЛ-1 0,23)	1,2±20% (1,45±20%)

Примечание. Первичные обмотки трансформаторов, у которых число витков обозначено через знак «x» намотаны двойным проводом.

подводят обратную связь к порогу возникновения генерации и, вращая ручку настройки приемника, производят поиск станций (изменив предварительно емкость подстроечных конденсаторов C_{20} и C_{22}). Если и в этом случае любительских станций не слышно, то изменяют несколько индуктивность катушек L_2 и L_3 (домотав или отмотав по 1—2 витка) и продолжают поиск станций. Приняв несколько станций на 40-метровом диапазоне, делают соответствующие отметки на шкале настройки этого диапазона и устанавливают практическим путем его примерные границы.

Таким же способом можно ориентировочно определить границы и всех остальных любительских КВ диапазонов. На 80-метровом «ночном» диапазоне прием дальних станций, работающих телеграфом, наблюдается в основном на частотах от 3500 до 3510 *кгц*. Более близкие станции обычно слышны на частотах 3510—3600 *кгц*, а радиостанции работающие телефоном — на частотах 3600—3650 *кгц*.

На 20-метровом («круглосуточном») диапазоне телеграфные станции обычно слышны на частотах 14,0—14,1 *Мгц*, телефонные станции — в пределах 14,15—14,2 *Мгц*, а телефонные SSB станции — в пределах 14,1—14,35 *Мгц*.

На 14-метровом диапазоне хорошее прохождение наблюдается чаще всего в дневные часы. Телеграфные станции в основном расположены на участке 21,0—21,15 *Мгц*, телефонные AM и SSB станции — на участке 21,15—21,45 *Мгц*.

На 10-метровом диапазоне следует вести наблюдение лишь в светлое время суток. Телеграфные станции слышны в основном на участке 28,0—28,2 *Мгц*, а телефонные и SSB станции — на участке 28,2—29,7 *Мгц*, причем внутрисоюзные связи проходят в основном на частотах 29,0—29,7 *Мгц*.

Можно ли в телевизорах УНТ-47/59-П установить блок ПТК-5С или ПТК-10Б?

В телевизорах УНТ-47/59-П («Рубин-106», «Электрон», «Чайка» и др.) при необходимости можно установить вместо блоков ПТК-3, ПТК-5/7 и ПТК-7 блок ПТК-5С или ПТК-10Б. Однако в этом случае одно из основных преимуществ этих телевизоров — автоматическая подстройка гетеродина — не будет реализовано. Подстройку гетеродина придется осуществлять вручную.

В связи с различием в выходных фишках включения этих блоков, в некоторых случаях может потребоваться отключение от фишки напряжения АПЧГ, которое подводится к третьей ножке панели включения блока. Чтобы не портить печатную плату или фишку ПТК при подключении нового блока, лучше сделать переходную колодку из цоколя металлической октальной лампы и восьмиштырьковой октальной панели. В этом случае переходную колодку распаивают в соответствии со схемой включения блока ПТК-5С.

Какую площадь должны иметь радиаторы для полупроводниковых выпрямительных диодов средней мощности, электрические параметры которых приведены в справочном листке «Радио», 1969, № 9, и в каких случаях допустима работа этих диодов без радиаторов?

Когда диод работает в выпрямителе, то на его переходе бесполезно теряется часть мощности проходящего электрического тока. Вследствие этого на переходе выделяется тепловая энергия. Чтобы переход не подвергся недопустимо большому перегреву, необходимо обеспечить эффективное рассеивание тепла в окружающее пространство. Если диод не имеет дополнительного радиатора, то тепло рассеивается только с поверхности корпуса диода. В этом случае диоды из серии Д202 — Д205 и КД202 (с любым буквенным индексом) не перегреваются при условии, что выпрямленный ток будет в 3—4 раза меньше максимально допустимого.

Во всех других случаях диоды средней мощности не перегреваются только тогда, когда они смонтированы на металлических теплоотводах (радиаторах), которые увеличивают поверхность теплоизлучения. Минимально необходимая площадь радиатора при различных величинах выпрямленного тока I_0 указана в табл. 2. Под температурой t_{amb} следует понимать температуру внутри длительно работающего аппарата.

Диаметр отверстия, в котором закрепляется диод, может превышать диаметр болта не более, чем на 1 *мм*. Поверхность радиатора в месте установки диода должна быть строго плоской, что можно обеспечить тщательной ее шлифовкой. При невыполнении всех этих условий, диод перегреется и выйдет из строя в короткое время.

Корпус диода изолируют от радиатора прокладкой из лавсана, полиэтилена или слюды толщиной не более 0,2 *мм*.

В качестве радиатора обычно используют монтажное шасси аппарата.

Таблица 2

Обозначение диода	I_0 макс, *а*	t_{amb}, °C	S, *см*²
Германиевые диоды			
Д302	1,0	50	50
Д303	2,5	50	50
Д304	5,0	50	90
Д305	6,5	50	300
Кремниевые диоды			
Д202...Д205	0,4	85	40
КД202А, КД202В	1,0	85	без радиатора
КД202Д, КД202Ж	2,0	60	10
КД202К. КД202М	2,0	85	15
КД202Р	2,0	100	25
	3,0	60	25
	3,0	85	60
	3,0	100	140
КД202Б, КД202Г	1,0	70	без радиатора
КД202Е, КД202И	2,0	60	25
КД202Л, КД202Н	2,0	85	50
	2,0	100	150
	3,0	60	120
Д242...Д248Б	2,0	100	60
	10,0	100	200

Примечания: 1. Толщина алюминиевого черненого радиатора для диодов Д202...Д205 не менее 1 *мм*; для диодов остальных типов — не менее 3 *мм*.
2. Использование диодов при токах, меньших, чем указано в таблице, экономически нецелесообразно.

Как определить требуемое сечение окна сердечника трансформатора, если оно не указано в описании конструкции?

В описаниях конструкций авторы часто забывают привести площадь окна сердечника трансформатора. Без этих данных невозможно правильно выбрать тип пластин для сердечника. Предположим, что автор в данных о трансформаторе сообщает, что использован сердечник, набранный из пластин Ш20. Просмотрев в справочнике таблицу с данными типовых Ш-образных пластин убеждаемся, что такие пластины выпускаются с окном площадью 3,0; 5,4; 7,8 и 10 *см*². Кроме того, могут встретиться пластины Ш20 и с окном другого размера (нестандартные). Ошибка в выборе пластин может привести к тому, что заданное число витков обмоток не уместится в окне сердечника. Поэтому в тех случаях, когда эти данные не приведены в описании, площадь окна сердечника можно определить, пользуясь следующими простейшими расчетами.

Предположим, в данных о выходном трансформаторе указано, что его первичная обмотка содержит 3600 витков провода ПЭЛ 0,15, вторичная — 80 витков ПЭЛ 0,64. По справочнику определяем, что сечение меди провода ПЭЛ 0,15—0,0177 *мм*², а провода ПЭЛ 0,64—0,3217 *мм*². Тогда сечение меди первичной обмотки составит: 3600·

$0{,}0177=64$ *мм*², а вторичной обмотки: $80\cdot 0{,}3217=26$ *мм*².

Суммарное сечение меди (Q_M) обмоток составит: $64+26=90$ *мм*² или 0,9 *см*².

Для того чтобы обмотки уместились в окне сердечника, нужно взять рекомендованный автором тип пластин, с окном, площадь (Q_0) которого в четыре раза больше суммарного сечения меди обмоток:

$$Q_0=4 0 Q_M=4\cdot 0{,}9=3{,}6 \text{ см}^2$$

Указанное условие предполагает, что обмотки трансформатора размещаются на каркасе с толщиной стенок 0,4 — 1 *мм* (в зависимости от размера сердечника), и между слоями проложены прокладки из тонкой (папиросной) бумаги, а между обмотками — один или два слоя лакоткани.

У радиолюбителя могут оказаться в наличии различные сердечники (стандартные и нестандартные) Ш-образной формы. Из них наиболее подходящим будет такой, у которого сечение (произведение ширины среднего стержня пластины на толщину набора) равно указанному в описании, а обмотки умещаются в его окне, занимая не менее 0,7—0,8 площади окна. При наличии двух сердечников с одинаковым сечением лучше применить тот, у которого обмотка займет большую часть площади окна.

Таблица 3

Тип пластины	Площадь окна, *см*²	Тип пластины	Площадь окна, *см*²
УШ10	1,17	ШЛ6	0,9
УШ12	1,76	ШЛ8	1,6
УШ14	2,25	ШЛ10	2,5
УШ16	2,80	ШЛ12	3,6
УШ19	4,02	ШЛ16	6,4
УШ22	5,46	ШЛ20	10,0
УШ26	7,99	ШЛ25	15,6
УШ30	10,10	ШЛ32	25,6
УШ35	13,50	ШЛ40	40,0
УШ40	18,70		

Проще обстоит дело, когда в описании какой-либо конструкции указывается броневой сердечник, собранный из пластин типа УШ или ШЛ. В этом случае площадь окна легко определяется из табл. 3.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам А. Гадршина (Татарская АССР), В. Клименко (г. Семипалатинск), Н. Клековкина (Пермская область), Н. Бадулина (Московская область), А. Степанова (Пензенская область) и других читателей приняли участие следующие авторы и консультанты: Ю. Солнцев, Г. Алексаков, В. Ломанович, З. Лойшев, В. Тарасов, Р. Малинин, В. Иванов.

ВНИМАНИЕ, КОНКУРСЫ!

В целях повышения производительности труда радиомехаников и улучшения качества ремонта радио и телевизионной аппаратуры Центральное правление научно-технического общества коммунального хозяйства и бытового обслуживания проводит в 1971 году **конкурсы:**

На лучшую конструкцию малогабаритного генератора-пробника ВЧ и НЧ сигналов для выявления неисправных каскадов в радиоприемниках и телевизорах.

Генератор-пробник ВЧ и НЧ сигналов должен быть выполнен на полупроводниковых приборах, иметь автономное питание, прочную и надежную конструкцию, пригодную для изготовления в массовом производстве, минимальные габариты, вес и стоимость. Следует предусмотреть размещение генератора-пробника в переносном комплекте приборов и инструментов радиомеханика.

Желательно, чтобы генераторы-пробники были изготовлены в виде опытных образцов и испытаны в эксплуатационных условиях.

Авторов лучших конструкций ждут:

Первая премия — 500 рублей
Вторая премия — 350 рублей
Третья премия — 200 рублей

На лучшее приспособление для перевозки телевизоров в автомобиле.

Приспособление должно обеспечить надежную амортизацию и сохранность телевизоров при транспортировании их в автомобилях «УАЗ» и «Москвич-434» по грунтовым дорогам.

И в этом случае желательно изготовление опытных образцов приспособлений и испытание их в эксплуатационных условиях.

Для победителей конкурса установлены:

Первая премия — 250 рублей
Вторая премия — 150 рублей
Третья премия — 100 рублей

В конкурсах могут участвовать как отдельные граждане, так и коллективы работников предприятий и организаций.

Рассматриваться будут конструкции, не опубликованные в печати.

Все материалы, подаваемые на конкурс, запечатываются в два конверта. В один из них вкладывается техническая документация: подробное описание конструкции с указанием технико-экономической эффективности, чертежи, схемы и другие материалы по усмотрению авторов. В другом конверте должны содержаться сведения об авторе или авторах: фамилия, имя, отчество, год рождения, место работы, должность и адрес. На конвертах необходимо указать название конкурса.

Авторы конструкций, независимо от премирования по условиям конкурса, сохраняют право получить вознаграждение, если оно им причитается в соответствии с «Инструкцией о вознаграждении за открытия, изобретения и рационализаторские предложения».

Последний срок подачи материалов — 31 октября 1971 года. Дата представления будет определяться по штемпелю почтового отделения.

Предложения на конкурс следует направлять по адресу: Москва, К-1, Трехпрудный пер., 11/13, помещение 131, Центральное правление НТО коммунального хозяйства и бытового обслуживания.

Приглашаем специалистов, рационализаторов, радиолюбителей принять участие в наших конкурсах.

ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ НТО КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ



Для начала — несколько цифр. В 1968 году редакция получила 21976 писем, в 1969 году — 23050 писем, а в 1970 году их было уже 29694. Судя по первым месяцам нынешнего года, редакционная почта обещает быть еще более обширной.

Такая активность наших читателей вполне объяснима. Интерес советских людей к радиоэлектронике непрерывно растет, в армию радиолюбителей ежегодно вливается все новое и новое пополнение энтузиастов радиотехники и радиоспорта. Работников редакции это особенно радует. И чем больше мы получаем писем, тем увереннее чувствуем пульс радиолюбительской жизни. Они помогают нам определять тематику журнала, актуальность публикуемых в нем материалов, намечать ближайшие перспективы. Одним словом, письма читателей оказывают редакции неоценимую помощь.

Из общего количества писем, полученных редакцией в прошлом году, 26920 писем — это обращения радиолюбителей за консультацией и 2774 письма — статьи, заметки и информации о работе радиоклубов и организаций ДОСААФ, о радиоспорте, о военно-патриотическом воспитании, научно-популярные статьи, описания любительских и промышленных конструкций, заметки по обмену опытом, пожелания по тематике. Именно из этих материалов редакция, учитывая пожелания читателей, и отбирает наиболее интересные для публикации на страницах журнала.

Удовлетворяют ли читателей наши публикации? Чего ждут они от журнала? Каковы их замечания и пожелания? Чтобы получить ответы на эти и другие вопросы, волнующие редакцию, мы поместили в декабрьском номере за 1970 год анкету журнала «Радио». Уже к концу февраля этого года редакция получила более 6 тысяч ответов на вопросы анкеты. Их анализ, безусловно, поможет редакции более четко определить на ближайшее будущее тематику журнала и полнее учесть запросы наших читателей.

Вопросы в анкетах были составлены нами таким образом, чтобы иметь возможность обработать полученные ответы на электронной вычислительной машине. Результаты анализа мы намечаем опубликовать в журнале.

Но вернемся к редакционной почте. В письмах консультационного характера читатели обращаются по самым разнообразным вопросам. Большая их часть содержит запросы по конструкциям, описанным не только в нашем журнале, но и в других изданиях. Естественно, что опубликовать все эти письма на страницах журнала просто невозможно. Да в этом и нет необходимости. Все, кто обратился с письмом в редакцию, непременно получают индивидуальные ответы. Их готовят не только работники редакции, но и наши нештатные консультанты, авторы конструкций.

Однако среди вопросов, содержащихся в этих письмах, есть и такие, которые представляют интерес для широких кругов радиолюбителей. Ответы на них публикуются в каждом номере журнала в разделе «Наша консультация», под рубриками «Отвечаем на письма», «Возвращаясь к напечатанному».

По многим техническим вопросам, когда требуются дополнительные расчеты в связи с переделкой описанных в журнале конструкций, а также по вопросам общей радиотехники, редакция рекомендует радиолюбителям обращаться в письменную радиотехническую консультацию при Центральном радиоклубе СССР, которая, кстати, и создана для этих целей. Консультация выполняет также заказы на копирование материалов, опубликованных в нашем журнале и других массовых изданиях, высылает комплекты листовок с описанием различных конструкций (перечень этих листовок был приведен в предыдущем номере журнала «Радио»), и выполняет ряд других заказов радиолюбителей.

В редакцию поступают десятки писем с вопросами по поводу замены деталей в описанных на страницах журнала конструкциях. Они, видимо, возникают потому, что радиолюбители, повторяя ту или иную конструкцию, не всегда могут приобрести детали, рекомендуемые автором. Учитывая это, редакция постарается в описаниях конструкций, рассчитанных на массовое повторение, приводить данные по замене деталей.

Многие читатели в своих письмах в редакцию высказывают серьезные претензии к организациям, торгующим радиодеталями. Они справедливо замечают, что бедный ассортимент радиодеталей на прилавках магазинов серьезно мешает развитию радиолюбительского творчества.

Журнал «Радио» неоднократно публиковал материалы по этому поводу. Однако сигналы радиолюбителей свидетельствуют о том, что положение с торговлей радиодеталями по-прежнему не налажено.

Особенно часты нарекания в адрес Центральной торговой базы Посылторга, которая не всегда внимательно относится к выполнению заказов радиолюбителей. Нередки случаи, когда даже ответа на свои письма они вынуждены ожидать по шесть-восемь месяцев.

Сотни писем получает редакция по поводу ремонта электроизмерительных приборов. Читатели из разных районов страны пишут нам, что мастерские по ремонту бытовой аппаратуры не принимают в ремонт измерительные приборы. Особенно много жалоб из городов и сел Российской Федерации.

Вот уже более двух лет редакция ведет переговоры по этому вопросу с Министерством бытового обслуживания населения РСФСР. После опубликования в журнале заметки «Пора решить этот вопрос» (1969, № 5), мы получили письмо за подписью заместителя министра т. Самойлова, в котором сообщалось, что на ряде предприятий службы быта организован ремонт измерительных приборов. Приводились даже адреса трех предприятий в Москве, Куйбышеве и Омске. Ответ министерства был опубликован в журнале (1970, № 1). Как ни странно, но после этого поток писем в редакцию не уменьшился, а наоборот, возрос. Оказалось, что указанные предприятия от иногородних заказчиков приборы в ремонт не принимают (?!).

Вновь обращаясь к Министерству бытового обслуживания населения РСФСР с вопросом: «Где отремонтировать измерительный прибор?», редакция надеется, что оно решит, наконец, эту «вечную» проблему. Над этим должны, очевидно, подумать и предприятия, выпускающие электроизмерительные приборы.

Редакционная почта... Запросы и пожелания, благодарности и дружеская критика, жалобы и просьбы. Все можно встретить в письмах, адресованных редакции. И мы признательны их авторам. Признательны потому, что они помогают нам делать журнал.



НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ

Школьницы Наташа Ипатова (справа) и Наташа Непрокина — лучшие спортсменки Обнинского самодеятельного клуба «Юный радист» Калужской области. Четыре года подряд они участвуют в соревнованиях на первенство по приему и передаче радиограмм, неизменно занимая призовые места.

Самодеятельный клуб «Юный радист» был открыт радиолюбителями Обнинского института экспериментальной метеорологии в подшефной средней школе № 2 шесть лет назад. При школе была оборудована коллективная радиостанция UK3XAI. Уже через год на Всесоюзном смотре самодеятельных радиоклубов «Юный радист» по сумме всех показателей завоевал 3-е место и кубок ЦРК СССР.

С той поры клуб из года в год добивается все новых успехов, и особенно — в радиоспорте. Он подготовил около 100 разрядников, в том числе 12 — первого разряда, и одного кандидата в мастера спорта. Операторы UK3XAI провели более 33 тысяч радиосвязей со всеми континентами мира.

Юные конструкторы радиоклуба принимают участие в областных и всесоюзных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Многие их работы отмечены дипломами и призами.

Фото А. Морозова

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА "РАДИО"

Предприятию связи — К-51, которое обслуживает редакцию, присвоен **почтовый индекс 103051.**

При отправлении писем в редакцию, просим Вас, кроме полного адреса (Москва, К-51, Петровка, 26), указывать так же наш почтовый индекс, который должен быть написан стилизованными цифрами в специально отведенном для этого месте на конвертах и открытках.

Просим также указывать в обратном адресе Ваш почтовый индекс.

РАДИО. В этом номере

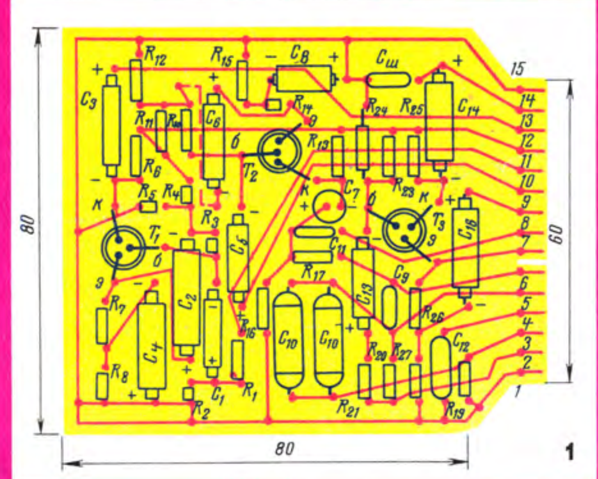
Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта – 294-91-22, отдел науки и радиотехники – 221-10-92, ответственный секретарь – 228-33-62, отдел писем – 221-01-39. Цена 40 коп. Г81369.
Сдано в производство 22/II 1971 г. Подписано к печати 5/IV 1971 г. ***Рукописи не возвращаются***

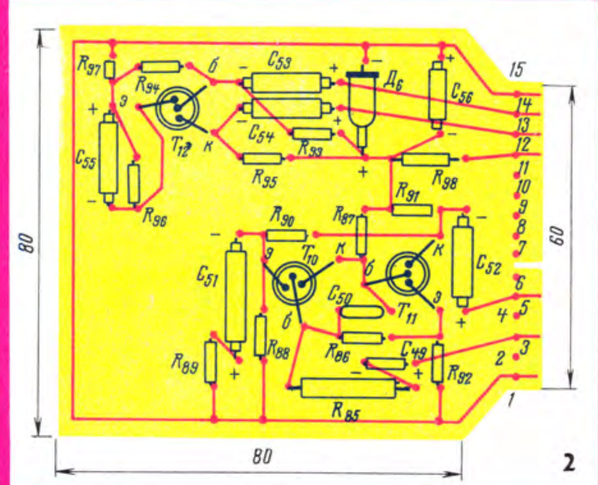
Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л.+вкладка. Заказ № 1839. Тираж 650 000 экз.

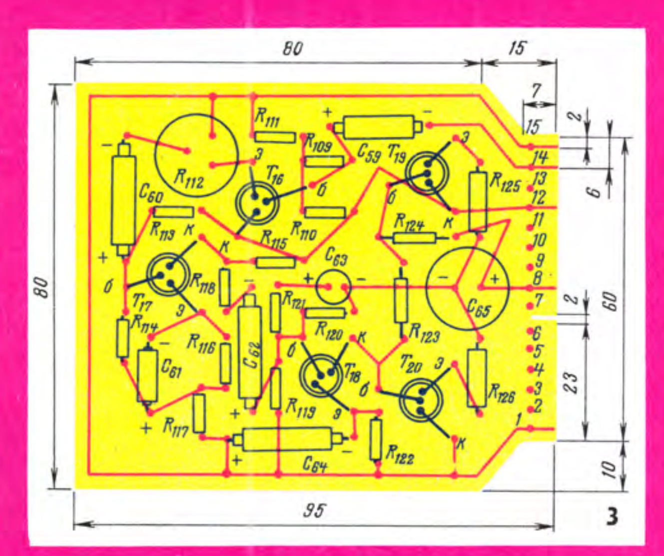
Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.

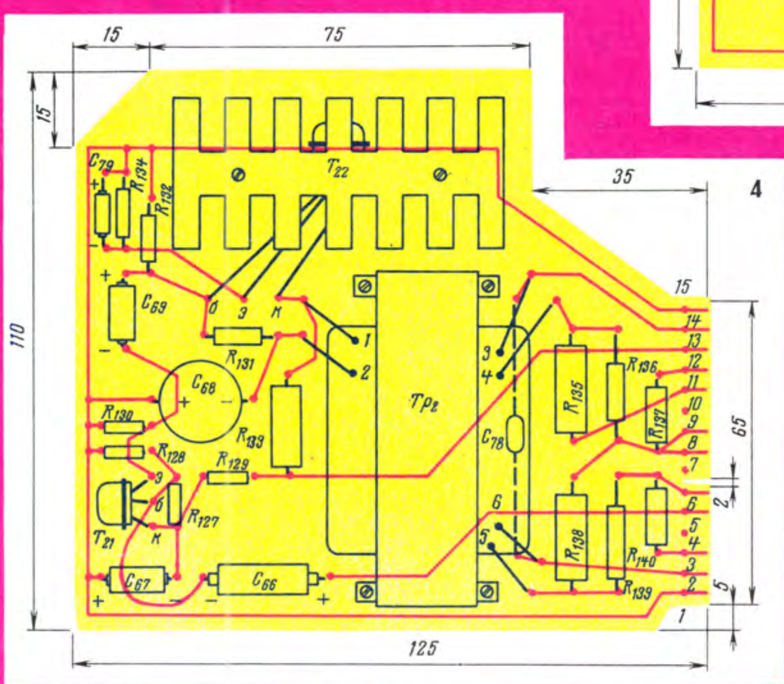
ЭСТРАДНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

(см. статью на стр. 42—43).









1. Монтажная плата темброблока первой электрогитары.

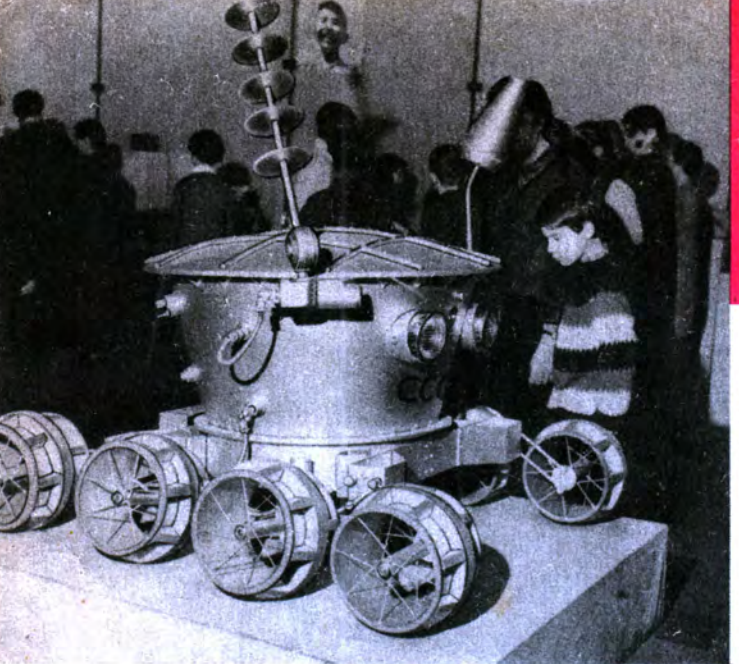
2. Монтажная плата блока микрофонного усилителя и усилителя реверберируемого сигнала.

3. Монтажная плата блока усилителя сигнала реверберации.

4. Монтажная плата оконечного усилителя.

РУКАМИ ЮНЫХ

(см. статью на стр. 15)



Модель советского лунохода, сконструированная юными техниками из Курского Дворца пионеров и школьников.



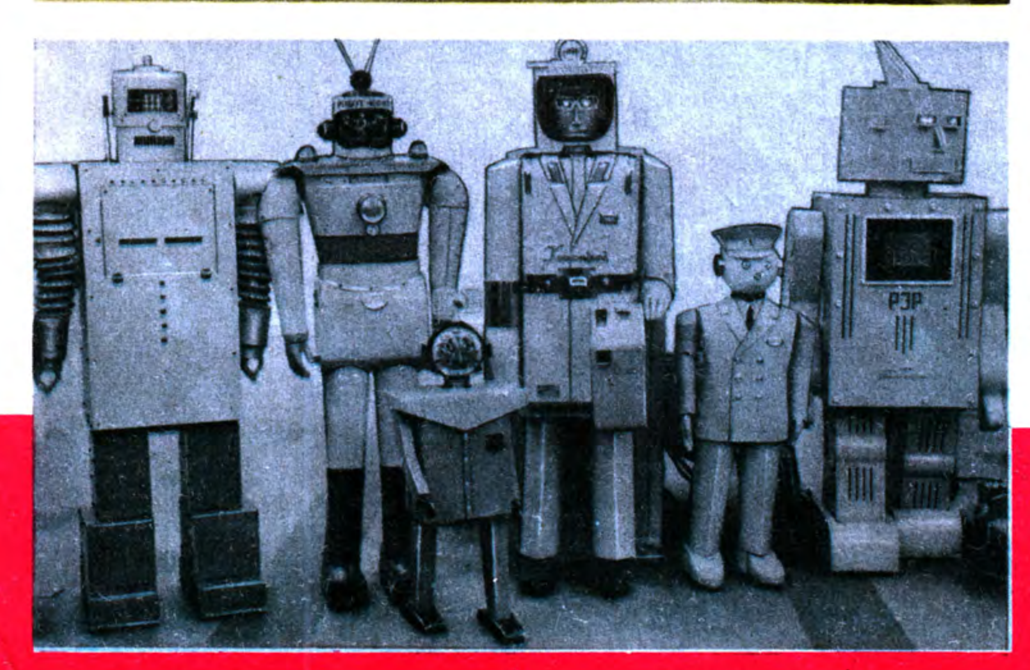
Идет телевизионная передача. Работает телевизионный центр Курского Дворца пионеров и школьников.

Здравствуй, «Марсик»!





Телевизор-пенек, сконструированный Женей Ивановым из г. Глазов Удмурдской АССР.



Семейство роботов на всесоюзной выставке «Творчество юных».

Цена номера 40 коп.

Индекс 70772